И·П·ПАВЛОВ

Э.А.Асратян

Э.А.Асратян

ИВАН ПЕТРОВИЧ ПАВЛОВ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Книга одного из ведущих советских физиологов Повествует о жизни и деятельности И. П. Павлова — величайшего ученого, внесшего огромный вклад в развитие мировой науки и своими исследованиями прославившего нашу Родину.

И. П. Павлов предстает перед читателями талантливым натуралистом-физиологом широкого профиля. Его творческий гений охватил самые разнообразные области физиологии, но наиболее выдающиеся его исследования относятся к физиологии органов кровообращения, главных пищеварительных желез и в особенности больших полушарий головного мозга.

Автор на базе личных воспоминаний и на основе анализа различных литературных источников воссоздает облик своего учителя, рассказывает о пройденном им жизненном пути и дает лаконичное, четкое изложение ценнейших фактических данных и теоретических положений Павлова по важнейшим разделам физиологической науки. Книга завершается изложением мировоззрения Павлова и обзором последних достижений по ряду наиболее актуальных проблем высшей нервной деятельности.

Строго научная по содержанию и популярная по форме изложения, книга будет полезна специалистам смежных профессий и широкому кругу читателей, интересующихся достижениями в физиологии и особенно в изучении деятельности мозга.

-
- Эзрас Асратович Асратян
- От автора
- Введение
- Павлов в жизни
- Краткий биографический очерк
- Человек и гражданин
- Ученый и учитель
- Мои воспоминания
- Научное творчество Павлова
- Его научный метод
- Исследования по физиологии кровообращения
- Исследования по физиологии пищеварения
- Исследования по физиологии высшей нервной деятельности
- Метод условных рефлексов и технические приемы их изучения
- Специфические особенности условных рефлексов

- Роль безусловных и условных рефлексов в высшей нервной деятельности
- Закономерности и механизмы условно-рефлекторной деятельности мозга
- Высшая нервная деятельность антропоидов и человека
- Учение Павлова и другие науки
- Мировоззрение Павлова и значение его учения для диалектического материализма
- Дальнейшее развитие некоторых основных проблем учения Павлова о высшей нервной деятельности
- Литература
- Литература о И. П. Павлове

Эзрас Асратович Асратян
Иван Петрович Павлов 1849 —1936 гг.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Издательство «Наука» Москва 1974 - 456 с.
Утверждено к печати редколлегией научно-биографической серии Академии наук СССР
Редактор издательства В. П. Большаков.
Художественный редактор В. Н. Тикунов.
Художник Я. С. Клейнард.
Технический редактор Ф. М. Хенех

Редколлегия серии «Научно-биографическая литература» и историко-методологическая комиссия Института Истории Естествознания и техники ан ссср по разработке научных биографий деятелей естествознания и техники

Книга одного из ведущих советских физиологов Повествует о жизни и деятельности И. П. Павлова — величайшего ученого, внесшего огромный вклад в развитие мировой науки и своими исследованиями прославившего нашу Родину.

И. П. Павлов предстает перед читателями талантливым натуралистом-физиологом широкого профиля. Его творческий гений охватил самые разнообразные области физиологии, но наиболее выдающиеся его исследования относятся к физиологии органов кровообращения, главных пищеварительных желез и в особенности больших полушарий головного мозга.

Автор на базе личных воспоминаний и на основе анализа различных литературных источников воссоздает облик своего учителя, рассказывает о пройденном им жизненном пути и дает лаконичное, четкое изложение ценнейших фактических данных и

теоретических положений Павлова по важнейшим разделам физиологической науки. Книга завершается изложением мировоззрения Павлова и обзором последних достижений по ряду наиболее актуальных проблем высшей нервной деятельности.

Строго научная по содержанию и популярная по форме изложения, книга будет полезна специалистам смежных профессий и широкому кругу читателей, интересующихся достижениями в физиологии и особенно в изучении деятельности мозга.

От автора

Семьдесят лет назад, в 1903 г., в Мадриде, на Международном конгрессе психологов наш соотечественник И. П. Павлов возвестил научному миру о рождении своего учения о высшей нервной деятельности. Спустя двадцать лет, в 1923 г., вышел в свет классический труд Павлова— «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных». Эти две даты явились вехами не только в научном творчестве великого физиолога, но и в истории развития наших знаний о мозге. Эти же даты побудили автора этих строк рассказать читателям, особенно молодежи, о яркой жизни и блистательном творчестве И. П. Павлова.

Ивану Петровичу Павлову посвящена обширная литература на русском и многих иностранных языках в виде многочисленных журнальных статей и брошюр, а также ряда книг. Особенно много литературы о Павлове было опубликовано в 1949 г. в связи со столетием со дня его рождения. Тогда же и автор этих строк написал небольшую книгу о своем учителе.

С тех пор прошло почти четверть века. За это время материалы о личности и деятельности Павлова значительно пополнились.

К настоящему моменту опубликованы ранее не известные краткие очерки личных воспоминаний ученого о раннем периоде его жизни, обстоятельные воспоминания его супруги, Серафимы Васильевны Павловой, и сестры Ивана Павловича — Л. П. Андреевой. Кроме того, издательство «Наука» выпустило три сборника: «Летопись жизни и деятельности академика И. П. Павлова», «Переписка И. П. Павлова», «И. П. Павлов в воспоминаниях современников». Эта литература помогла мне полнее раскрыть облик И. П. Павлова не только как величайшего ученого и педагога, но и как замечательного человека, жизнь которого должна служить образцом для многочисленной армии советских ученых.

За последние десятилетия учение Павлова широко распространилось за пределы нашей страны, число его сторонников и последователей во всем мире резко увеличилось, павловские идеи проникли во многие лаборатории планеты и стали руководящими для экспериментальных и теоретических исследований нейрофизиологов, экспериментальных психологов, клиницистов и представителей других отраслей знания, заинтересованных в познании функций мозга. Ежегодно у нас и за рубежом публикуется большое число журнальных статей,

тематических сборников и монографий, посвященных тем или иным проблемам учения Павлова.

Рассказать широкой читательской аудитории о сущности учения Павлова — задача нелегкая. Еще труднее показать, как идеи Павлова, воспринятые большим отрядом советских и зарубежных ученых, использующих новейшие методики исследования и сложнейшую аппаратуру, раскрывают все новые и новые загадки мозга.

Чтобы несколько упростить задачу, я решил представить научное творчество Павлова, в первую очередь его учение о высшей нервной деятельности, в рамках фактов и теоретических положений, существовавших во времена Павлова. В этих целях я использовал не только научные труды ученого, но и его выступления на традиционных еженедельных лабораторных конференциях («Средах»), стенографическая запись которых опубликована в 1949 г. Современное состояние знаний и идей, возникших на основе павловского учения о деятельности мозга , я ограничил рассмотрением некоторых основных проблем, разрабатываемых его воспреемниками.

В последних двух главах я позволил себе коснуться взглядов некоторых ученых, которые относились и относятся критически к учению Павлова или к отдельным основополагающим теоретическим его положениям.

Автор будет счастлив, если эта книга о горячо любимом учителе найдет путь к уму и сердцу читателей.

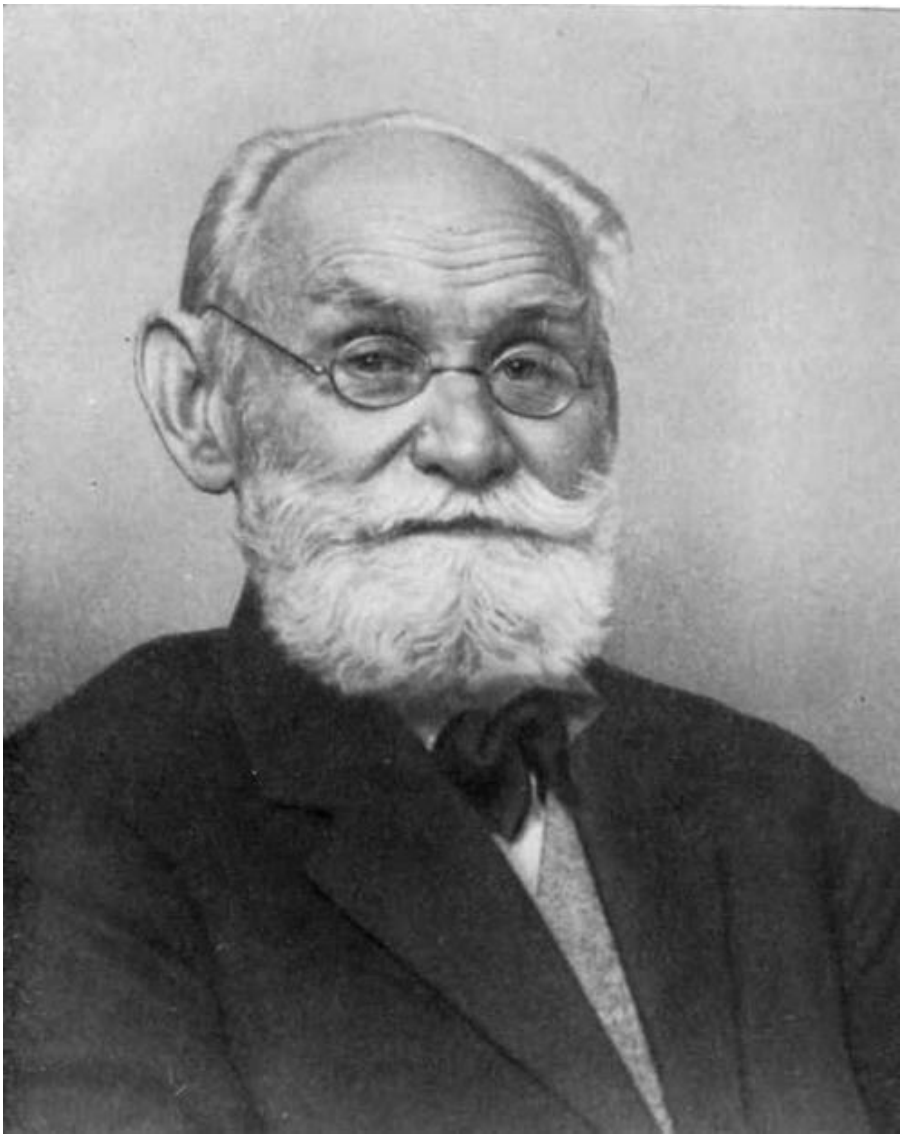
Введение

История мировой физиологии богата именами блистательных ученых. Но вряд ли среди них можно найти такого, кто сыграл столь выдающуюся роль в становлении и развитии * этой важнейшей научной дисциплины как Иван Петрович Павлов. Исследования Павлова явились эпохой в развитии физиологии; они выдвинули его в ряды классиков естествознания, сделали фигурой, равной Ньютону, Дарвину, Менделееву. Идеи Павлова вышли за рамки физиологии и проникли в различные области медицины, в психологию, педагогику, кибернетику, животноводство, в процессы обучения сложным профессиональным навыкам и рациональной организации труда в условиях современного производства. Созданное Павловым учение о высшей нервной деятельности— одно из величайших достижений современного естествознания.

Павлов был многогранным ученым. В разные периоды своего шестидесятилетнего творчества он охватывал разнообразные области физиологии, оставляя в каждой из них глубокий след. Достаточно отметить его выдающиеся исследования по физиологии сердечно-сосудистой системы и особенно его классические исследования по физиологии пищеварения, снискавшие ему мировое признание и славу создателя этого важного раздела современной физиологии, за что он первым среди русских ученых и первым из физиологов мира был удостоен Нобелевской премии еще в 1904 г. Но подлинной вершиной его беспримерного научного подвига, наиболее крупным вкладом в сокровищницу мировой науки явилось материалистическое учение о высшей нервной деятельности, созданное главным образом после Великой Октябрьской социалистической революции благодаря исключительному вниманию и всемерной поддержке его исследовательской работы нашей партией и Советским правительством. Знаменательно, что еще в январе 1921 г., в тяжелый для страны и народа период, специальным постановлением Совнаркома РСФСР были созданы самые лучшие условия для научной работы Павлова и его сотрудников.

Академии наук и научные общества России, Англии, Франции, США, Германии, Италии, Аргентины и других стран мира избрали его своим членом. Научные заслуги Павлова и его высокие человеческие качества привлекали внимание ученых, писателей и других деятелей культуры. Знаменитый голландский физиолог Иордан в, одной из своих статей писал, что Ленинград

(где жил и работал Павлов) стал своего рода Меккой для физиологов всего мира. Английский ученый Г. Берджер, обращаясь к Павлову на XV Международном физиологическом конгрессе (1935 г., Москва—Ленинград), сказал: «Я думаю, что не существует ни одной области естественных наук, которую одна личность возглавляла бы так бесспорно, как вы возглавляете физиологию. Вы — бесспорно первый физиолог мира». Описывая визит Павлова в США для участия в работе XIII Международного физиологического конгресса (1929 г., Бостон), американский ученый Дж. Келлог писал: «Недавний визит профессора Павлова... был триумфальным шествием, когда он от одного собрания ученых переходил к другому. Он был принят повсюду с такими овациями и уважением, какие редко выпадали на долю ученых всех времен». Через несколько лет Келлог писал Павлову: «Я не знаю ни одного человека, сделавшего более важный вклад в дело благополучия человечества, чем это сделали вы». Президент английского Королевского медицинского общества лорд Даусон оф Пенн назвал Павлова «русским гением» и говорил: «Движимые одним общим чувством, выдающиеся люди всех стран единодушно провозгласили Павлова своим героем». Советский физиолог А. Ф. Самойлов считал дар интуиции Павлова, дар нащупывания, отгадывания истин в области сложных реакций и соотношений организма совершенно исключительным и единственным в своем роде. «Кажется,— говорил он,— что сама истина идет ему навстречу. Мы встречаемся здесь с даром непосредственного, как бы поэтического откровения». Английский физиолог Дж. Баркрофт считал Павлова ученым, «который сделал больше кого-либо другого для экспериментального анализа умственной деятельности», а американец А. Карлсон писал о Павлове: «Его достижения теперь стоят как яркий маяк на вершине горы, как путеводитель для всех людей, во всех странах, во все времена». Английский физиолог А. Хилл назвал Павлова «романтической, почти легендарной лйчностьб», а прославленный русский натуралист К. А. Тимирязев — «великим физиологом земли русской».



Иван Петрович ПАВЛОВ

Возвышенные слова о Павлове говорили также ученые с мировыми именами — Е. Старлинг, А. Роже, Дж. Фултон, Дж. Уотсон, К. Холл и др. Великолепно отзывался о Павлове Максим Горький: «Он — изумительно целостное существо, созданное природой и работой как бы для познания самого себя». Герберт Уэллс, посетивший два раза лабораторию Павлова (в 1920 и 1934 гг.), считал Павлова звездой, «которая освещает мир, проливает свет на еще неизведанные пути», утверждал, что через «сто лет его работы еще более будут цениться, чем при его жизни».

Отношение деятелей науки и культуры к Павлову подытожил

советский физиолог Л. А. Орбели: «Пусть же благодарное человечество чтит память одного из лучших своих представителей, отдавшего всю свою жизнь выяснению законов человеческой жизни, приложившего всю силу и мощь своего дарования к раскрытию и анализу законов человеческого мышлепия».

Исследования Павлова по физиологии сердечно-сосудистой системы, проведенные им в начальном периоде своей научной жизни, не имели широкого резонанса в мировой науке, хотя, как мы увидим, содержали много оригинальных и ценных фактов и идей. Но уже последующие работы по физиологии пищеварительной системы, основные результаты которых были суммированы в классической монографии «Лекции о работе главных пищеварительных желез», снискали ему мировую славу и были увенчаны в 1904 г. Нобелевской премией. Касаясь этих исследований Павлова, профессор Даусон оф Пенн говорил: «Этот русский гений в годы своего расцвета заложил для нас фундамент большей части наших знаний о пищеварительных процессах и проложил путь для лечения желудочно-кишечного тракта». Не будет преувеличением сказать, что до сих пор эти поистине классические труды служат отправным пунктом и базой всех исследований в области физиологии пищеварительной системы. Но венцом научного творчества Павлова, наиболее крупным вкладом в сокровищницу мировой науки стало материалистическое учение о высшей нервной деятельности. Исследованию по физиологии условных рефлексов Павлов посвятил более 35 лет своей жизни. К сожалению, эти исследования, создавшие «истинную физиологию» большого мозга, долгое время практически не вызывали интереса у зарубежных физиологов, они не упоминались в учебниках физиологии (единственным исключением был учебник английского физиолога У. Бейлиса), о них ничего не говорилось даже в специальных трудах по физиологии мозга. Более того, известные физиологи Ч. Шеррингтон, В. Тренделленбург, Г. Винтерштейн и др. отнеслись к новому слову в науке враждебно. Лишь некоторые представители экспериментальной психологии, например Э. Торндайк, Дж. Уотсон, а позже К. Лешли, К. Холл и др., заинтересовались результатами работ Павлова по физиологии условных рефлексов и даже использовали их в своих собственных экспериментальных и теоретических работах.

Но поступательная сила прогресса неодолима. Ходом исторического развития учение об условно-рефлекторной деятельности мозга вскоре после кончины великого физиолога вышло за пределы отечественной науки и распространилось по

всему цивилизованному миру.

Деятельность мозга как самого совершенного творения природы привлекала исследователей с давних пор. Отрывочные сведения о мозге были известны многим предшественникам Павлова, но честь создания истинной физиологии мозга принадлежит нашему соотечественнику. Разумеется, до сих пор многое в работе мозга остается загадкой и интерес к дальнейшему углубленному его изучению неуклонно возрастает, в особенности за последние десятилетия. Это обусловлено не только внутренней логикой развития науки о мозге и быстро растущими потребностями медицины, но в значительной мере и тем, что современный человек все чаще и больше сталкивается со сложной автоматикой, в результате чего резко возрастает удельный вес умственного труда во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому специалисты в области изучения деятельности мозга — психологи, психиатры, невропатологи и, наконец, нейрофизиологи — должны были обратиться к учению Павлова. Более того, интерес к условным рефлексам появился у математиков, кибернетиков, бионików, биохимиков и гистологов.

Знаменитый американский специалист в области изучения функций мозга Дж. Фултон писал: «Павлов открыл миру новый подход к сложной проблеме п тем самым создал порядок из хаоса. Павлов был одним из немногих людей последнего поколения, который заставил мыслить в новой форме».

Современный этап развития учения Павлова об условных рефлексах знаменуется подлинным триумфом идей нашего выдающегося физиолога и характеризуется обширного масштаба исследовательской работой по экспериментальной и теоретической разработке его учения.

Коммунистической партией Советского Союза и Советским правительством всегда уделялось и уделяется огромное внимание делу дальнейшего творческого развития его материалистического учения. В результате неизмеримо возросли возможности организованного Павловым и ныне носящего его имя Физиологического института Академии наук СССР, а также созданного им Физиологического отдела Института экспериментальной медицины АМН СССР в Ленинграде, создано головное научное учреждение — Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР в Москве. В ряде институтов АПН СССР, в институтах Академий наук союзных республик, в некоторых медицинских и педагогических институтах страны организованы специальные лаборатории по изучению условно-рефлекторной деятельности мозга. Кроме того, в Московском, Киевском, Ленинградском и в ряде других

университетов страны существуют кафедры высшей нервной деятельности и соответствующие лаборатории. Для публикации текущей научной продукции упомянутых научных учреждений в стране издается «Журнал высшей нервной деятельности». Кроме того, статьи, посвященные разным вопросам нормы и патологии высшей нервной деятельности, публикуются в ряде других журналов. Периодически созываются всесоюзные Павловские совещания по высшей нервной деятельности, эпизодически организуются симпозиумы, на которых обсуждаются актуальные проблемы учения И. П. Павлова. Во многих странах мира созданы специальные лаборатории и даже институты для изучения условных рефлексов. В США и Японии организованы отдельные научные общества имени Павлова, которые периодически проводят конференции и издают труды. Различные научные организации регулярно созывают международные симпозиумы и конференции, посвященные исследованиям в области условных рефлексов. За последние десятилетия такого рода конференции и симпозиумы были проведены в Марселе, Монреале, Брюсселе, Москве, Осечне, Либнице, Монтевидео, Нью-Йорке, Лос-Анджелесе, Токио, Милане, Брайтоне, Яблоне и в других городах. За эти годы павловская условно-рефлекторная тематика стала занимать почетное место не только в программах международных конгрессов физиологов, но и в программах международных конгрессов психологов и психиатров.

Во многих странах систематически издаются как монографические работы, так и тематические сборники, посвященные актуальным проблемам учения Павлова.

Поистине Павлов стал символом эпохи и путеводной звездой в изучении функций мозга.

Жизненный путь Павлова на протяжении многих лет был тернист, полон лишений, горьких переживаний, разочарований и тяжелой борьбы. В мрачные времена царского режима в России, когда в университетах страны господствовал произвол чиновников, учиться и заниматься научной работой было чрезвычайно трудно. Особенно нелегко приходилось таким людям, как Павлов,— правдивым и честным, с демократическими воззрениями и бунтарским характером. В этом отношении много общего в судьбах Павлова и других выдающихся русских физиологов и биологов — Сеченова, Мечникова, Тимирязева.

Но скитальческая жизнь Сеченова оборвалась задолго до ликвидации царизма, Мечников умер на чужбине накануне Великой Октябрьской социалистической революции, Тимирязев увидел лишь первые лучи восходящего солнца Страны Советов. И. П. Павлов жил и работал при Советской власти два десятилетия,

он сумел претворить в жизнь сокровенные мечты, стать активным участником строительства социализма.

Беззаветно любивший свое отечество, разделивший с ним горести и трудности периода гражданской войны и разрухи, он восторгался и гордился достижениями Советского государства. Подлинный интернационалист и гуманист, Павлов глубоко осознал самую жгучую проблему века — проблему мира — и был страстным пропагандистом высоких идеалов дружбы между народами. Его пламенная речь на открытии XV Международного физиологического конгресса в Москве в 1935 г. и сегодня звучит как призыв к неустанной борьбе за эти благородные идеалы прогрессивного человечества.

Павлов в жизни

И. П. Павлов был — и остается — одним из тех редчайших, мощно и тонко выработанных органов, непрерывной функцией которых является изучение загадок органической жизни. Он — изумительно целостное существо, созданное природой и работой как бы для познания самого себя.

А. М. Горький

Краткий биографический очерк

Иван Петрович Павлов родился 26(14) сентября 1849 г. в старинном русском городе Рязани. Отец его, Петр Дмитриевич Павлов, выходец из крестьянской семьи, был в ту пору молодым священником одного из захудалых приходов. Правдивый и независимый, он часто не ладил с начальством и жил небогато. Петр Дмитриевич был волевым, жизнерадостным человеком, обладал крепким здоровьем, любил работу в саду и огороде. На протяжении многих лет садоводство и огородничество являлись существенным подспорьем семьи Павловых. Высокие нравственные качества, семинарское образование, которое для жителей провинциальных городишек тех времен считалось значительным, снискали ему репутацию весьма просвещенного человека.

Мать Ивана Петровича, Варвара Ивановна, происходила также из духовной семьи. В молодости она была здоровой, веселой и жизнерадостной, но частые роды (она родила 10 детей) и переживания, связанные с безвременной смертью некоторых из них, подорвали ее здоровье. Варвара Ивановна не получила никакого образования; однако природный ум и трудолюбие сделали ее умелой воспитательницей своих детей. Иван Петрович вспоминал о своих родителях с чувством нежной любви и глубокой благодарности. Примечательны слова, которыми завершается его автобиография: «А подо всем — всегдашнее спасибо отцу с матерью, приучившим меня к простой, очень невзыскательной жизни и давшим возможность получить высшее образование» [[1] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V. М — Л., Изд-во АН СССР, 1940—1949, стр. 373. Здесь и далее автор ссылается на это издание, так как оно наиболее соответствует прижизненным публикациям И. П. Павлова.].

Иван был первенцем в семье Павловых. Детские годы, даже весьма ранние, оставили в его душе неизгладимый след. Позднее И. П. Павлов вспоминал: «... Я как будто помню мой первый визит в тот дом, где прошло затем все мое детство до юношества включительно. Странность заключается в том, что этот визит сделал я на руках няни, т. е. был, вероятно, годовалым или около того ребенком [...]. За то, что я начал себя помнить очень рано, говорит и другой факт. Когда мимо этого дома проносили на кладбище одного из моих дядей по матери, меня опять на руках вынесли проститься с ним, и это воспоминание у меня тоже остается очень живым» [[2] Там же, стр. 445—446.].

Иван рос здоровым и задорным. Он охотно играл с младшими

братьями и сестрами, с малых лет помогал отцу в огороде и саду, при постройке дома (выучился немного столярному и токарному делу), а матери — в домашних делах. Об этом периоде жизни Ивана Петровича Павлова вспоминает его младшая сестра Л. П. Андреева: «Первым его учителем был отец [...]. Иван Петрович всегда с благодарностью вспоминал своего отца, который сумел детям привить привычки к труду, порядку, точности и аккуратности во всем. «Делу время, потехе — час»,—любил говорить он [...]. В детстве Ивану Петровичу приходилось выполнять и другие работы. Мать наша содержала квартирантов. Зачастую она сама все делала и была большая труженица. Дети ее боготворили и наперебой старались чем-нибудь ей помочь: наколоть дров, истопить печь, принести воды — все это приходилось проделывать и Ивану Петровичу» [3 Сб. «И. П. Павлов в воспоминаниях современников». Л., «Наука», 1967, стр. 318-319.].

Грамоте Иван Петрович обучился примерно восьми лет, но в школу поступил с запозданием, лишь в 1860 г. Дело в том, что как-то, раскладывая для просушки яблоки на высоком помосте, восьмилетний Иван упал на каменный пол, сильно ушибся и долго хворал. Как правило, период жизни Павлова между этим происшествием и поступлением в школу выпадает из поля зрения отечественных и зарубежных его биографов. А между тем этот период весьма интересен во многих отношениях. Падение со значительной высоты имело тяжелые последствия для здоровья мальчика. Он потерял аппетит, стал плохо спать, похудел и побледнел. Родители опасались даже за состояние его легких. Лечили Ивана домашними средствами и без заметного успеха. В это время в гости к Павловым приехал крестный Ивана — игумен Троицкого монастыря, расположенного близ Рязани. Он взял мальчика к себе. Чистый воздух, усиленное питание, регулярные гимнастические занятия благотворно сказались на физическом состоянии мальчика. К нему быстро вернулись здоровье и сила.

Опекун мальчика оказался добрым, умным и весьма образованным по тем временам человеком. Он много читал, вел спартанский образ жизни, был требователен к себе и к окружающим. Эти человеческие качества оказали сильное влияние на Ивана, мальчика впечатлительно го, с доброй душой.

Дом в Рязани, в котором И. П. Павлов провел детство

Первой книгой, которую Иван получил в подарок, были басни И. А. Крылова. Он выучил ее потом наизусть, и любовь к знаменитому баснописцу сохранил на всю свою долгую жизнь. По свидетельству Серафимы Васильевны, эта книга всегда лежала на письменном столе И. П. Павлова.

Иван вернулся в Рязань осенью 1860 г. здоровым, сильным, жизнерадостным мальчиком и поступил в Рязанское духовное училище сразу во второй класс. Успешно окончив в 1(864 г. училище, он в том же году был принят в местную духовную семинарию. (Дети священников получали в духовных учебных заведениях определенные льготы.)

И здесь Иван Павлов стал одним из лучших учеников. Л. П. Андреева вспоминает, что уже в годы учения в семинарии Павлов давал частные уроки, пользуясь репутацией хорошего репетитора. Он очень полюбил педагогическое дело и был счастлив, когда мог помочь другим в приобретении знаний.

Годы учения Павлова были отмечены бурным развитием передовой общественной мысли. Замечательные русские мыслители середины XIX в.— Н. А. Добролюбов, Н. Г. Чернышевский, А. И. Герцен, В. Г. Белинский, Д. И. Писарев вели самоотверженную борьбу против реакции в общественной жизни и науке, выступали за пробуждение сознания народных масс, за свободу, за прогрессивные перемены в жизни. Много внимания они уделяли пропаганде идей материалистического

естествознания, в частности биологии^ Влияние этой блестящей плеяды революционеров-демократов на молодежь было огромно. И не удивительно, что их высокие идеи пленили и открытую, пылкую душу Павлова. .Он с увлечением читал их статьи в «Русском слове», «Современнике» и других прогрессивных журналах. Особенно его увлекали статьи по вопросам естествознания, в которых отмечалось значение естественных наук в деле социального прогресса. «Под влиянием литературы шестидесятых годов, в особенности Писарева,— писал позднее Павлов,— наши умственные интересы обратились в сторону естествознания, и многие из нас — в числе этих и я — решили изучать в университете естественные науки» [4 И. Ц. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 371.].

Научные интересы Павлова сформировались в основном под влиянием верного соратника славной плеяды передовых мыслителей-шестидесятников И. М. Сеченова, а особенно его монографии «Рефлексы головного мозга» (1863 г.), в которой в живой, увлекательной форме, с публицистическим жаром 'рассказывалось о рефлекторном происхождении и природе явлений психической жизни. Спустя более чем полвека, говоря о мотивах, побудивших его стать на путь объективного изучения деятельности мозга, Павлов писал: «...главным толчком к моему решению, хотя и не осознанному тогда, было давнее, еще в юношеские годы испытанное влияние талантливой брошюры Ивана Михайловича Сеченова, отца русской физиологии, под заглавием «Рефлексы головного мозга»»[5 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 18.]. С большим вниманием ознакомился Павлов и с переводом книги английского ученого Джорджа Льюиса «Физиология обыденной жизни». В ней была предпринята попытка объяснить специфические для жизни явления, в том числе и психики, с помощью физических закономерностей.

В 1870 г. молодой Павлов решительно отказался от духовной карьеры и переехал в Петербург, мечтая поступить на естественное отделение физико-химического факультета. Однако в силу того, что семинаристы были ограничены в выборе университетских специальностей, он поступил сначала на юридический факультет. Спустя 17 дней по специальному разрешению ректора университета Павлов был переведен на естественное отделение физико- математического факультета.

Материальное положение Павлова-студента было крайне тяжелым. Об этом, в частности, свидетельствуют некоторые архивные документы тех лет. Так, 15 сентября 1870 г. Павлов подал на имя ректора следующее прошение: «По недостатку материальных средств я не могу вносить положенной платы за

право слушания лекций, почему и прошу Ваше превосходительство освободить меня от нее. Свидетельство о моей бедности приложено в числе других документов к прошению от 14 августа о допущении к проверочному экзамену» [6 ГИАЛО, ф. И, оп. 3, д. 16665, л. 6.].

Судя по документам, Павлов учился весьма успешно и привлекал к себе внимание профессоров начиная с первого курса и до конца обучения в университете. Этим бесспорно обусловлено то, что на втором году обучения в университете ему назначили обычную стипендию (180 руб. в год), па третьем году он уже получал так называемую императорскую стипендию (300 руб. в год).

И. П. Павлов — студент Петербургского университета

В годы учебы Павлов снимал небольшую дешевую комнату, питался в основном в третьеразрядных трактирах. Годом позже в Петербург приехал его младший брат Дмитрий, который также поступил в университет, но на химический факультет. Братья стали жить вместе. Вскоре Дмитрий, более приспособленный к житейским делам, взял на себя все заботы по дому. У Павловых появилось много знакомых, в основном среди студентов-земляков. Молодежь часто собиралась у кого-нибудь на квартире, устраивала серьезные дискуссии по вопросам, волнующим тогдашнюю молодежь.

Летние студенческие каникулы братья проводили в Рязани у родителей, работая, как и в детстве, в саду и играя в свою любимую игру — городки. Именно в игре ярко проявлялись характерные черты будущего ученого — горячий темперамент, неукротимая воля к победе, выносливость, страстность и выдержка.

Павлов был страстно увлечен учебой в университете. Этому во многом способствовал отличный профессорско-преподавательский состав физико-математического факультета. Так, в числе профессоров естественного отделения факультета были выдающиеся химики Д. И. Менделеев и А. М. Бутлеров, знаменитые ботаники А. Н. Бекетов и И. П. Бородин, известные физиологи Ф. В. Овсянников и И. Ф. Цион и др. «Это было время блестящего состояния факультета,— писал Павлов в «Автобиографии».— Мы имели ряд профессоров с огромным научным авторитетом и с выдающимся лекторским талантом» [7 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 371.].

Постепенно Павлова все больше и больше привлекала физиология, и на третьем курсе он решил посвятить себя этой бурно развивающейся науке окончательно. Этот выбор в большей мере был сделан под влиянием профессора И. Ф. Циона, читавшего курс физиологии. И. Ф. Цион, ученик знаменитого немецкого физиолога К. Людвига, был не только талантливый ученый и искусный экспериментатор, но и блестящий лектор. Позднее Павлов вспоминал: «Я избрал главной специальностью физиологию животных и добавочной — химию. Огромное впечатление на всех нас, физиологов, производил Илья Фадеевич Цион. Мы были прямо поражены его мастерски простым изложением самых сложных физиологических вопросов и его поистине артистической способностью ставить опыты. Такой учитель не забывается всю жизнь» [8 Там же.].

Молодой Павлов не сразу разобрался в сложной и противоречивой личности Циона. Этот способный ученый обладал крайне реакционным мировоззрением. Будучи заведующим кафедрой физиологии в Медико-хирургической академии, он вызывал резкую оппозицию со стороны прогрессивных профессоров. Студенты открыто демонстрировали ему свое возмущение.

В 1875 г. Цион был вынужден покинуть сначала академию, а затем и Россию.

Будучи глубоким стариком, И. П. Павлов тепло и восхищенно вспоминал о любимом учителе в присутствии автора этих строк. С большим сожалением и досадой он говорил о деградации Циона, который, обосновавшись в Париже, совсем отошел от

науки и стал заниматься реакционной публицистикой и какими-то финансовыми операциями.

Исследовательская деятельность Павлова началась рано. В 1873 г., будучи студентом четвертого курса, он под руководством Ф. В. Овсянникова исследовал нервы в легких лягушки. В том же году совместно с однокурсником В. Н. Великим Павлов выполнил первую научную работу. Под руководством И. Ф. Циона они изучили влияние гортанных нервов на кровообращение. 29 октября 1874 г. результаты исследования были доложены на заседании С. -Петербургского общества естествоиспытателей.

И. П. Павлов (слева) с братом Дмитрием Петровичем в студенческие годы

Вскоре студенты И. П. Павлов и М. М. Афанасьев сделали интересную научную работу по физиологии нервов

поджелудочной железы. Эту работу, которой также руководил профессор Цион, совет университета удостоил золотой медали. Очевидно, новое исследование отнимало много времени. Павлов не сдал в срок выпускные экзамены и вынужден был еще год остаться на последнем курсе, лишившись при этом стипендии и имея лишь единовременное пособие в размере 50 руб.

В 1875 г. Павлов блестяще закончил университет, получив ученую степень кандидата естественных наук. Ему шел тогда 26-й год. С радужными надеждами выходил молодой ученый на дорогу самостоятельной жизни.

Поначалу все складывалось для И. П. Павлова удачно. И. Ф. Цион, занявший оставленную Сеченовым должность заведующего кафедрой физиологии в Медико-хирургической академии, пригласил молодого ученого в качестве своего ассистента. Одновременно Павлов поступил на третий курс академии «не с целью сделаться врачом, а с тем, чтобы впоследствии, имея степень доктора медицины, быть вправе занять кафедру физиологии. Впрочем, справедливость требует прибавить, что этот план представлялся тогда мечтою, потому что о собственном профессорстве думалось, как о чем-то необычайном, невероятном» [9 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 371-372.].

Вскоре Цион вынужден был уйти из академии. Павлов, высоко ценивший своего учителя как крупного физиолога, питавший к нему чувство признательности и благодарности, не сумел в то время правильно оценить причину ухода Циона из академии. Павлов счел нужным отказаться от должности ассистента при кафедре физиологии, предложенной ему новым руководителем кафедры профессором И. Ф. Тархановым, и таким образом лишился не только прекрасного места для научной работы, но и заработка. По сообщениям некоторых учеников Павлова старшего поколения (В. В. Савича, Б. П. Бабкина), известную роль в этом решении сыграла некоторая неприязнь Павлова к Тарханову, обусловленная каким-то неблаговидным поступком последнего. Как бы там ни было, в этом факте нашли свое яркое выражение принципиальность и честность Павлова. Свое заблуждение относительно И. Ф. Циона Иван Павлович осознал много позже.

Через некоторое время Павлов стал ассистентом профессора К. Н. Устимовича на кафедре физиологии ветеринарного отделения Медико-хирургической академии. Одновременно он продолжал учебу на медицинском отделении академии.

С. П. Боткин

К. Н. Устимович был учеником К. Людвига и в свое время получил солидное физиологическое образование. В академии он организовал неплохую лабораторию, занимавшуюся вопросами физиологии кровообращения и выделительной функции почек. За время работы в лаборатории (1876—1878 гг.) Павлов самостоятельно выполнил ряд ценных работ по физиологии кровообращения. В этих исследованиях впервые проявились зачатки его гениального научного метода изучения функций организма в их естественной динамике в ненаркотизированном целостном организме. В результате многочисленных опытов Павлов добился измерения давления крови у собак, не усыпляя их наркозом и не привязывая к опытному столу. Он разработал и осуществил свой оригинальный метод хронической фистулы мочеточников — вжйвления конца последних в наружный покров живота.

За время работы в лаборатории Павлову удалось сэкономить небольшое количество денег. Летом 1877 г. он по рекомендации Устимовича побывал в Бреславле, где познакомился с работами известного физиолога профессора Р. Гейденгайна. Поездка за границу расширила научный кругозор Павлова и положила начало дружбы будущего ученого с Гейденгайном.

Исследования Павлова по физиологии кровообращения, проведенные в лаборатории Устимовича, привлекли внимание физиологов и врачей. Молодой ученый становился известным в научных кругах. В декабре 1878 г. знаменитый русский клиницист профессор С. П. Боткин по рекомендации доктора И. И. Стольникова пригласил Павлова работать к себе в клинику.. Формально Павлову предложили занять должность лаборанта физиологической лаборатории, на деле же он должен был стать ее руководителем. Павлов охотно принял это предложение не только потому, что оно исходило от известного ученого. Незадолго до этого было закрыто ветеринарное отделение Медико-хирургической академии и Павлов лишился возможности проводить опыты в лаборатории Устимовича.

Научная работа отнимала у Павлова много сил и времени. Примечательно, что из-за интенсивной научной работы Павлов и выпускные экзамены в академии сдал с годичным запозданием — в декабре 1879 г., получив степень «лекаря с отличием». В январе 1880 г. И. П. Павлов за свои научные работы был удостоен золотой медали. Спустя некоторое время он по конкурсу оставляется при академии для трехгодичного усовершенствования с зачислением на должность «врача для командировок» при клинике Боткина. С этого момента он целиком переключился на исследовательскую работу в лаборатории при клинике. Интересно отметить, что в соответствии с существующими в те времена порядками Иван Петрович одновременно формально был назначен лекарем 32-го Кременчугского полка.

Более чем десятилетняя работа в лаборатории при клинике Боткина занимает особое место в научной жизни Павлова. И не удивительно, что Боткин оказал сильное влияние на формирование его научных взглядов и установок.

Профессор С. П. Боткин по праву считается одним из самых крупных клиницистов России. Ученик знаменитого французского физиолога Клода Бернара, он был убежденным сторонником тесного союза между клинической медициной и физиологией, считая, что физиологический эксперимент на животных необходим при разрешении многих сложных и неясных вопросов клинической медицины. В частности, он стремился выяснить свойства и механизм терапевтического действия новых или уже применяемых в медицине лекарственных препаратов растительного или иного происхождения. Многие из работающих при его клинике и при Институте усовершенствования врачей по его заданию, но в основном под руководством Павлова исследовали как раз такого рода вопросы в условиях

эксперимента на животных. Боткин как ученый и клиницист был выдающимся представителем прогрессивного и довольно распространенного в те времена научного направления, известного под названием «нервизма» и признающего решающую роль нервной системы в регуляции функций здорового и больного организма.

В своей физиологической лаборатории Павлов работал до 1890 г. (с 1886 г. уже официально считаясь ее руководителем). Лаборатория помещалась в маленьком, совершенно не приспособленном для научной работы ветхом деревянном домике, построенном не то для дворницкой, не то для бани. Недоставало необходимого оборудования, не хватало денег на покупку подопытных животных и на другие исследовательские нужды. И все же Павлов развил кипучую деятельность. Он и планировал, и осуществлял эксперименты на животных самостоятельно, что помогло раскрыть самобытный талант будущего ученого, явилось предпосылкой его творческой инициативы. За годы работы в лаборатории в полной мере проявились колоссальная трудоспособность, неукротимая воля и неисчерпаемая энергия Павлова. Он достиг выдающихся результатов в области изучения физиологии кровообращения и пищеварения, в разработке некоторых актуальных вопросов фармакологии, в усовершенствовании своего незаурядного экспериментального мастерства, а также в приобретении навыков организатора и руководителя коллектива научных работников. Несмотря на материальные трудности, Павлов считал это время необычайно содержательным и плодотворным и всегда вспоминал о нем с особенной теплотой и любовью. В «Автобиографии» он писал об этом периоде: «Первое дело — полная самостоятельность и затем возможность вполне отдаться лабораторному делу» [10 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 372.]. Моральную и материальную поддержку С. П. Боткина молодой ученый чувствовал на протяжении всей своей деятельности в лаборатории. А идеи Боткина о роли нервной системы в нормальной и патологической деятельности организма, а также его убеждения в необходимости предельного сближения клинической медицины с экспериментальной физиологией способствовали формированию научных взглядов Павлова. «С. П. Боткин,— писал Павлов много лет спустя,— был лучшим олицетворением законного и плодотворного союза медицины и физиологии — тех двух родов наук человеческой деятельности, которые на наших глазах воздвигают здание науки о человеческом организме и сулйт в будущем обеспечить человеку его лучшее счастье — здоровье и жизнь» [11 Там же, т. II,

стр. 304.].

Среди выполненных Павловым в этой лаборатории научных работ наиболее выдающимся следует считать исследование о центробежных нервах сердца. Сущность этой работы будет рассмотрена далее. Здесь же приведем одно высказывание Павлова по поводу этой работы, в котором ярко отражается его отношение к С. П. Боткину: «Идея исследования и осуществление ее принадлежат только мне — писал Павлов.— Но я был окружен клиническими идеями профессора Боткина и с сердечной благодарностью признаю плодотворное влияние как в этой работе, так и вообще на мои физиологические взгляды того глубокого и широкого, часто опережающего экспериментальные данные нервизма, который, по моему разумению, составляет важную заслугу Сергея Петровича перед физиологией» [12 Там же, т. I, стр. 142.].

Это оригинальное исследование стало темой докторской диссертации Павлова. В 1883 г. он блестяще защитил ее и был награжден золотой медалью. Вскоре молодой ученый прочел две пробные лекции на конференции профессоров академии и ему присвоили звание доцента. Спустя год по представлению С. П. Боткина Павлова послали в двухгодичную заграничную научную командировку. «Доктор Павлов,— подчеркивал в своей записке Боткин,— по оставлении при академии посвятил себя специально изучению физиологии, которой по преимуществу занимался еще и в университете, проходя курс естественных наук. Близко стоя к его работам, я с особым удовлетворением могу засвидетельствовать, что все они отличаются оригинальностью как по мысли, так и по методам; результаты же их по всей справедливости могут стоять наряду с лучшими открытиями последнего времени в области физиологии, почему, по моему мнению, в лице доктора Павлова мы имеем серьезного и остроумного ученого, которому академия должна помочь на избранной им ученой дороге» [13 «Летопись жизни и деятельности академика И. П. Павлова». Л., «Наука», 1969, стр. 29.]. В начале июня 1884 г. коллежский асессор И. П. Павлов отправился в Германию для работы в лабораториях Р. Гейденгайна (в Бреславле) и К. Людвига (в Лейпциге).

В течение двух лет Павлов работал в лабораториях этих двух выдающихся физиологов. За этот, казалось бы, небольшой срок он значительно расширил и углубил свои знания не только по интересовавшим его вопросам физиологии кровообращения и пищеварения, но и по другим областям физиологической науки. Заграничная поездка обогатила Павлова новыми идеями, отточила и усовершенствовала его незаурядное мастерство

экспериментатора. Он установил личнще контакты с видными деятелями зарубежной науки, обсуждал с ними всевозможные актуальные физиологические проблемы. До глубокой старости Павлов с большой теплотой вспоминал о Р. Гейденгайне и К. Людвиге, о своей работе в их лабораториях. «Заграничное путешествие,— писал он в «Автобиографии»,— дорого было для меня главным образом тем, что познакомило меня с типом ученых работников, каковы Гейденгайн и Людвиг, всю жизнь, все радости и горе ее положивших в науке и ни в чем другом» [14 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 372.].

Возвратившись на родину с солидным научным багажом, Павлов с новой силой и энтузиазмом продолжил исследования в убогой лаборатории при клинике Боткина. Но случилось так, что Павлов мог лишиться возможности работы и в этой лаборатории. Вот что писал об этом эпизоде профессор Н. Я. Чистович, который в свое время работал в руководимой Павловым лаборатории при клинике Боткина: «Возвратившись из заграничной командировки, Иван Петрович имел льготный год оставления при академии. Год прошел, а пристроиться при академии Ивану Петровичу не удалось. У С. П. Боткина при кафедре не было вакантного места, а было таковое у профессора В. А. Монассеина, и нужно было пойти к Монассеину и попросить его об этом месте. Мы дружно насели на Ивана Петровича, чтобы он сделал этот шаг, но он упорно отказывался, находя, что это неловко. Наконец, мы его уломали, и он пошел, но, не дойдя до кабинета Монассеина, свернул домой. Тогда уж мы приняли более энергичные меры, уговорили его пойти снова и послали служителя Тимофея присмотреть за ним, чтобы он снова не свернул с дороги» [15 «Сборник, посвященный 75-летию акад. И. П. Павлова». М.—Л., 1925, стр. 31.].

Итак, Павлов продолжил работу в лаборатории при клинике Боткина. Работы было много. Павлов не только разрабатывал новые методики и модели физиологических экспериментов, которые ставились в лаборатории как им самим, так и руководимыми им молодыми врачами, оперировал подопытных животных и выхаживал их, но и сам изобретал и изготавливал новую аппаратуру. В. В. Кудревецкий, работавший в ту пору вместе с Павловым, вспоминает, как Иван Петрович сделал из жестяных консервных коробок термостат, прикрепил его к железному штативу и подогревал маленькой керосиновой лампой. Сотрудники лаборатории были заражены энтузиазмом руководителя, его преданностью науке, готовностью к самопожертвованию во имя дела. И не удивительно, что в итоге даже в таких непригодных для исследований условиях были

получены поразительные научные результаты.

По возвращении из-за границы Павлов начал читать лекции по физиологии в Военно-медицинской академии, а также врачам клинического военного госпиталя. К этому периоду относится разработка им новой оригинальной методики изготовления так называемого сердечно-легочного препарата (изоляции сердца и легких от общего круга кровообращения для экспериментального изучения многих специальных научных и практических вопросов физиологии кровообращения), а также фармакологии. Павлов заложил крепкий фундамент своих будущих исследований физиологии пищеварения: он обнаружил нервы, регулирующие секреторную деятельность поджелудочной железы, и осуществил свой поистине классический опыт с мнимым кормлением.

О результатах своих исследований Павлов регулярно сообщал на страницах отечественных и зарубежных научных журналов, на заседании физиологической секции Общества естествоиспытателей С.-Петербурга и на съездах этого общества. Вскоре его имя стало широко известным в России и за границей.

Радость, доставляемая творческими успехами и их высокой оценкой, постоянно отравлялась тяжелыми материальными условиями существования. Беспомощность Ивана Петровича в житейских делах и материальные лишения особенно остро стали ощущаться после его женитьбы в 1881 г. О подробностях этого периода жизни Павлова известно мало. В «Автобиографии» о невзгодах тех лет говорится кратко: «Вплоть до профессуры в 1890 г. уже женатому и имевшему сына в денежном отношении постоянно приходилось очень туго» [16 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 372.].

В конце 70-х годов в Петербурге Павлов познакомился с Серафимой Васильевной Карчевской, слушательницей Педагогических курсов. Ивана Петровича и Серафиму Васильевну объединяла общность духовных интересов, близость взглядов по многим актуальным в то время вопросам жизни, верность идеалам служения народу, борьбы за социальный прогресс, которыми была насыщена передовая русская художественная и публицистическая литература тех времен. Они полюбили друг друга.

В молодости Серафима Васильевна, судя по фотографиям того периода, была очень красивой. Следы былой красоты сохранились на ее лице даже в глубокой старости. Иван Петрович также обладал весьма приятной внешностью. Об этом свидетельствуют не только фотографии, но и воспоминания Серафимы Васильевны. «Иван Петрович был хорошего роста, хорошо сложен, ловок, подвижен, очень силен, любил говорить и

говорил горячо, образно и весело. В разговоре сказывалась та скрытая духовная сила, которая всю жизнь поддерживала его в работе и обаянию которой невольно подчинялись все его сотрудники и приятели. У него были русые кудри, длинная русая борода, румяное лицо, ясные голубые глаза, красные губы с совершенно детской улыбкой и чудесные зубы. Особенно нравились мне умные глаза и кудри, обрамлявшие большой открытый лоб» [17 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 115.].

И. П. Павлов и С. В. Карчевская за год до свадьбы, 1880 г.

Любовь на первых порах целиком поглотила Ивана Петровича. По свидетельству брата, Дмитрия Петровича, молодой ученый некоторое время больше был занят сочинением писем к любимой девушке, чем лабораторными делами. Спустя некоторое время опьяненные от счастья молодые люди решили пожениться. Для этого они направились в Ростов-на-Дону к сестре Серафимы

Васильевны с намерением сыграть свадьбу в ее доме. Все расходы на свадьбу взяли на себя родственники невесты. «Оказалось,— вспоминала Серафима Васильевна,— что Иван Петрович не только не привез денег на свадьбу, но и не позаботился о деньгах на обратный путь в Петербург» [18 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 121.].

По возвращении в Петербург молодожены вынуждены были некоторое время жить у Дмитрия Петровича, который работал ассистентом у знаменитого русского химика Д. И. Менделеева и имел казенную квартиру. Серафима Васильевна вспоминала: «Когда после дачного житья мы вернулись в Петербург, у нас не оказалось совершенно никаких денег. И если бы не квартира Дмитрия Петровича, то буквально некуда было бы преклонить голову». Не доставало денег, чтобы «купить мебель, кухонную, столовую и чайную посуду, да и белья для Ивана Петровича, так как у него не было даже летней рубашки» [19 Там же, стр. 122.].

Любопытен один эпизод из этого периода жизни молодой четы, о котором Иван Петрович с горечью рассказывал своим ученикам старшего поколения и о котором упоминается в биографическом очерке Павлова, написанном В. В. Савичем[20 «Сборник, посвященный 75-летию акад. И. П. Павлова», стр. 10:]. Это эпизод столь же комичный, сколь и грустный. Когда Иван Петрович с женой жили в квартире брата Дмитрия Петровича, братья в присутствии гостей нередко пикировались. Иван Петрович высмеивал непривлекательность холостяцкой жизни, а Дмитрий Петрович — тягости семейных уз. Однажды во время такой шутливой перепалки Дмитрий Петрович крикнул собаке: «Принеси туфлю, которой бьет жена Ивана Петровича». Собака послушно побежала в соседнюю комнату и вскоре торжественно вернулась обратно с туфлей в зубах, вызвав взрыв хохота и гром аплодисментов у присутствовавших гостей. Поражение Ивана Петровича в шуточной словесной баталии было очевидно, и обида на брата сохранялась долгие годы.

1 В год защиты докторской диссертации у Ивана Петровича родился первенец, которого назвали Мирчиком. Летом жену с ребенком необходимо было отправить на дачу, но Павлову оказалось не по средствам снять дачу поблизости от Петербурга. Пришлось ехать на юг, в глухую деревню, к сестре жены. Не хватило денег даже на железнодорожный билет, пришлось обратиться к отцу Серафимы Васильевны.

В деревне Мирчик заболел и умер, оставив родителей в горькой печали.

В этот тяжелый период жизни Павлов был вынужден прибегнуть к побочным заработкам, и одно время он преподавал

в школе для фельдшериц.

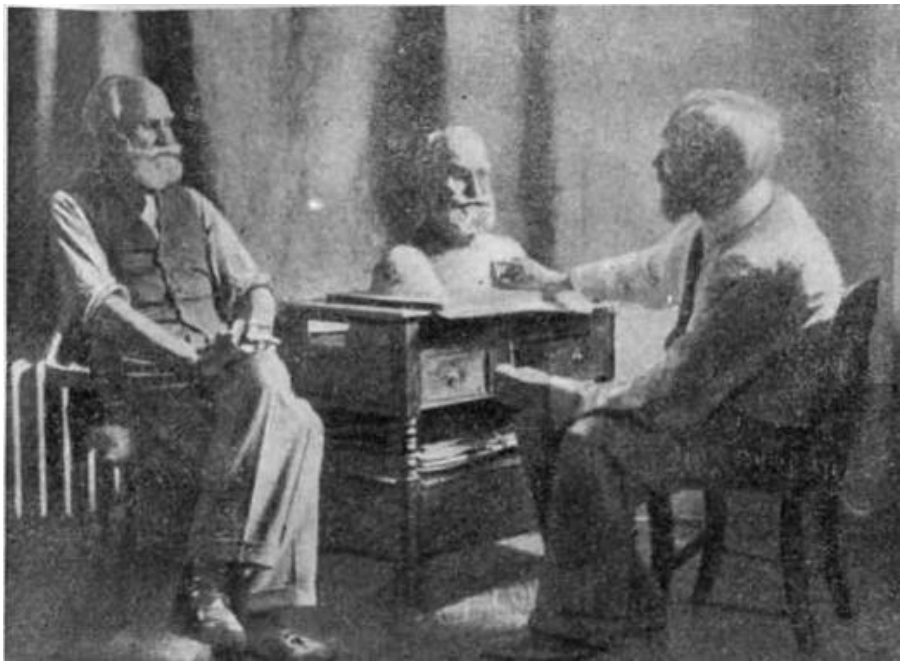
Павлов всецело был предан любимому делу. Нередко свои мизерные заработки Иван Петрович тратил на покупку подопытных животных и прочие нужды исследовательской работы в своей лаборатории. Профессор Н. Я. Чистович, работавший в то время под руководством Павлова, позднее писал: «Вспоминая это время, я думаю, каждый из нас ощущает чувство живейшей признательности нашему учителю не только за талантливое руководство, но, главное, за тот исключительный пример, который мы видели в нем лично, пример человека, всецело преданного науке и жившего только наукой, несмотря на самые тяжелые материальные условия, буквально нужду, которую ему приходилось переносить со своей героической «дражайшей половиной», Серафимой Васильевной, умевшей его поддержать в самые трудные минуты жизни. Да простит меня Иван Петрович, если я расскажу некоторые эпизоды из этого давно прошедшего времени. Одно время Ивану Петровичу приходилось переживать полное безденежье, он был вынужден разлучиться с семьей и жил один в квартире своего приятеля Н. П. Симановского. Мы, ученики Ивана Петровича, узнали про его трудное материальное положение и задумали ему помочь: пригласили его прочесть нам серию лекций об иннервации сердца, и, собрав вскладчину деньги, передали ему как-будто на расходы по курсу. И ничего у нас не вышло: он на всю сумму накупил животных для этого курса, а себе ничего не оставил» [21 «Сборник, посвященный 75-летию акад. И. П. Павлова», стр. 30—31.].

Известно, что между Иваном Петровичем и женой на почве материальных затруднений и лишений иногда возникали неприятные разговоры. Бабкину и другим своим ученикам старшего поколения Иван Петрович рассказывал, например, что когда в 1884 г. у Павловых родился второй сын, Владимир, и семье стало особенно тяжело в материальном отношении (Павлов получал примерно 50 руб. в месяц). До этого Серафима Васильевна неоднократно умоляла его ускорить защиту диссертации на степень доктора медицинских наук, справедливо укоряла, что он все время занимается оказанием помощи своим ученикам по лаборатории и совсем забросил собственные научные дела. Но Павлов был неумолим; он стремился получить более новые, значительные и достоверные научные факты для своей докторской диссертации и не помышлял об ее защите.

Однако такого рода инциденты были редким явлением. И есть все основания утверждать, что супружеская жизнь Ивана Петровича оказалась на редкость счастливой. Серафима Васильевна, женщина умная, с добрым сердцем, мягким

характером и высокими идеалами, была для Ивана Петровича не только верным другом в его долгой жизни, но любящей и преданной женой Она взяла на себя всю тяжесть семейных забот и на протяжении многих лет безропотно переносила все неприятности и неудачи, которые в ту пору сопутствовали Ивану Петровичу. Своей верной любовью она способствовала поразительным успехам Павлова в науке. «Искал в товарищи жизни только хорошего человека,— писал И. П. Павлов,— и нашел его в моей жене Саре Васильевне, урожденной Карчевской, терпеливо переносившей невзгоды нашего допрофессорского житья, всегда охранявшей мое научное стремление и оказавшейся столь же преданной на всю жизнь нашей семье, как я лаборатории» [22 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 375.].

В результате почти двенадцатилетней работы в роли руководителя физиологической лаборатории при клинике Боткина, работы в трудных условиях, но вдохновенной, напряженной, целеустремленной и исключительно плодотворной, самоотверженной, сопряженной с острой материальной нуждой и лишениями в личной жизни, Павлов стал видной фигурой на поприще физиологии не только у себя на родине, но и за ее пределами. Радикальное улучшение условий жизни и работы талантливого ученого стало настоятельной необходимостью не только для удовлетворения его растущих личных интересов, но и ради развития отечественной и мировой науки. Однако, как уже отмечалось, в условиях царской России добиваться подобных изменений демократически настроенному, простому, честному, бесхитростному, непрактичному и даже застенчивому человеку, каким был Павлов, оказалось делом нелегким.



С. Т. Коненков делает скульптурный портрет И. П. Павлова, 1929 г.

У Павлова не было никакой уверенности в завтрашнем дне. Он мог лишь надеяться на случайные благоприятные обстоятельства. Ведь очутился же он однажды без работы из-за отсутствия свободных мест при кафедре Боткина! И это несмотря на то, что Павлов был тогда уже доктором медицины, побывавшим в зарубежных лабораториях, ученым, признанным на родине и за ее пределами. Что было бы с Павловым, если бы профессор В. А. Монассеин не предоставил ему тогда места при своей кафедре?

Правда, Павлова повышали по шкале военных чинов (за выслугу лет в мае 1887 г. его произвели в надворные советники), его лекции, прочитанные студентам и врачам академии, пользовались исключительным успехом, Варшавский университет присудил ученому премию им. Адама Хайнецкого, его научный авторитет рос с каждым днем. И тем не менее в течение ряда лет Павлов долго и без успеха искал место новой работы.

Еще в октябре 1887 г. он обратился к министру просвещения с письмом, в котором выражал желание занять кафедру какой-нибудь экспериментально-медицинской науки — физиологии, фармакологии или общей патологии — в одном из университетов России. Он, в частности, писал: «За мою компетентность в экспериментальном деле, надеюсь, не откажутся сказать свое слово профессора] Сеченов, Боткин и Пашутин; таким образом,

самой подходящей для меня кафедрой является кафедра физиологии. Но если бы почему-либо она оказалась для меня закрытой, я, думаю, мог бы, не боясь упрека в легкомыслии, взяться за фармакологию или общую патологию, как также чисто экспериментальные науки [...] А между тем время и силы тратятся не так производительно, как это следовало бы, потому что работать одному и в чужой лаборатории далеко не то, что работать с учениками и в собственной лаборатории. А посему счел бы себя счастливым, если бы Сибирский университет приютил меня в своих стенах. Надеюсь, что и я с своей стороны не остался бы у него в долгу» [23 «Летопись жизни и деятельности академика И. П. Павлова», стр. 31—32.].

Спустя месяц он обратился с письмом подобного содержания к организатору Сибирского университета в Томске, бывшему профессору Военно-медицинской академии В. М. Флоринскому. Но, несмотря на поддержку крупного и авторитетного ученого В. В. Пашутина, эти обращения оставались без ответа почти три года. JB- апреле 1889 г. Павлов участвовал в конкурсе на занятие должности профессора физиологии Петербургского университета, вакантной после ухода И. М. Сеченова. Но конкурсная комиссия забаллотировала его кандидатуру, избрав на это место ученика Сеченова Н. Е. Введенского. Павлов тяжело переживал эту неудачу. Вскоре он был вынужден вторично испить горькую чашу обиды. С большим опозданием он был избран на должность профессора физиологии Томского университета. Однако царский министр реакционер Делянов не утвердил его кандидатуру, предоставив это место малоизвестному ученому Великому, за которого хлопотал какой-то другой министр.

Столь возмутительное событие вызвало протест передовой научно-врачебной общественности. В газете «Врач», например, появилась статья, в которой говорилось: «На кафедру физиологии в Томске назначен доктор зоологии Великий [...] Мы не можем не выразить искреннего сожаления, что первоначально имевшееся в виду назначение на эту кафедру частного преподавателя физиологии в академии Павлова почему-то не состоялось [...] Павлов, давно уже и по справедливости считающийся одним из лучших физиологов России, представлял в данном случае особенно выгодные условия; он не только доктор медицины, но и кандидат естественных наук, и, кроме того, в течение многих лет постоянно работал и помогал другим работать в клинике С. П. Боткина. Нам известно, что неназначение Павлова удивило, между прочим, и такого сведущего судью в этом деле, как И. М. Сеченов» [24 «Врач», 1889, № 1.].

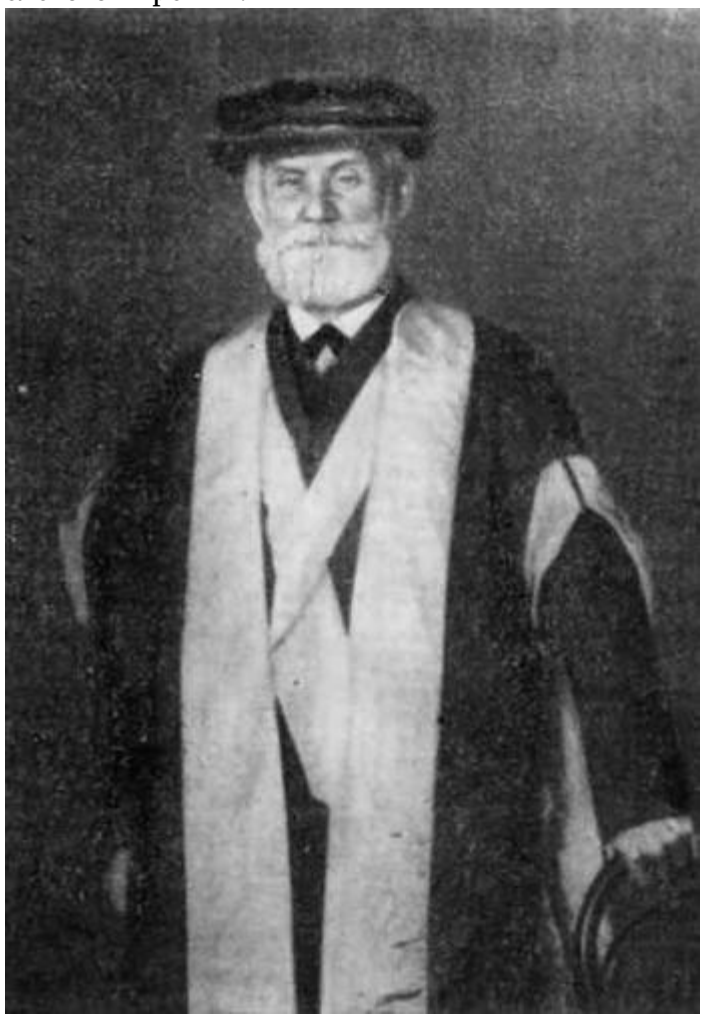
Диплом лауреата Нобелевской премии, присужденный Павлову в 1904 г.

Однако вскоре фортуна улыбнулась Ивану Петровичу. 23 апреля 1890 г. он был избран на должность профессора фармакологии в Томском, а вслед за этим и в Варшавском университетах. Но Иван Петрович не переехал ни в Томск, ни в Варшаву, так как 24 апреля 1890 г. его избрали профессором фармакологии в Военно-медицинской академии (б. Военно-хирургическая). Это место ученый занимал в течение пяти лет, до перехода на кафедру физиологии той же академии, ставшей вакантной после ухода профессора И. Р. Тарханова. Иван Петрович бессменно руководил этой кафедрой три десятка лет, успешно сочетая блестящую педагогическую деятельность с интересной, хотя и ограниченной по масштабам научно-исследовательской работой сначала по физиологии пищеварительной системы, а в последующем по физиологии условных рефлексов.

Важным событием в жизни и научной деятельности Павлова явилось начало работы в Институте экспериментальной медицины. В 1891 г. меценат этого института принц Ольденбургский пригласил Павлова для организации и руководства отделом физиологии. Этот отдел ученый возглавлял до конца своей жизни. Здесь в основном были выполнены классические работы Павлова по физиологии главных пищеварительных желез, принесшие ему мировую славу и отмеченные в 1904 г. Нобелевской премией (это была первая

премия, присужденная за исследование в области медицины), а также значительная часть его работ по условным рефлексам, обессмертивших имя Павлова и прославивших отечественную науку.

В 1901 г. И. П. Павлов был избран членом-корреспондентом, а в 1907 г. действительным членом Академии наук. Нельзя не отметить одну особенность дореволюционного жизненного пути Павлова: почти все его достижения в науке получали официальное признание государственными учреждениями значительно позже их признания передовой научной общественностью страны и за рубежом. В то время, когда царский министр не хотел утвердить Павлова профессором физиологии, И. М. Сеченов, К. Людвиг, Р. Гейденгайн и другие уже считали его выдающимся физиологом, Павлов стал профессором лишь в 46 лет, а академиком — лишь три года спустя после присуждения ему Нобелевской премии.



Павлов в тоге доктора Кембриджского университета, 1912 г.

В течение короткого периода времени он был избран членом академий ряда стран и почетным доктором многих университетов.

Избрание Павлова профессором Военно-медицинской академии, работа в Институте экспериментальной медицины, выборы в члены Академии наук заметно поправили финансовое положение его семьи. Вскоре после этих событий Павловы переехали в большую квартиру. Окна выходили на солнечную площадь, в высоких больших комнатах было много воздуха и света.

Но условия научной работы Ивана Петровича и отношение к ней влиятельных царских чиновников оставались по-прежнему неблагоприятными. Особенно остро ощущал Павлов нужду в постоянных сотрудниках. В отделе физиологии Института экспериментальной медицины у него работало всего два сотрудника, в убогой лаборатории Академии наук — один, да и тому Павлов платил из личных средств, в Военно-медицинской академии их число было также сильно ограниченно. Военный министр и руководители академии, особенно профессор В. В. Пашутин, тогда крайне враждебно относились к Павлову. Их раздражал его демократизм, постоянное сопротивление произволу царских чиновников в отношении прогрессивных профессоров, студентов и слушателей академии. Павлов постоянно носил в кармане устав академии, чтобы в случае необходимости использовать его в своей борьбе.

И. П. Павлов с женой в Кембридже, 1912 г.

Всевозможные интриги против Павлова — великого физиолога земли русской, каким его считал весь свет, по свидетельству К. А. Тимирязева, не прекращались вплоть до установления Советской власти. Хотя мировой авторитет Павлова заставлял официальные власти относиться к нему с лицемерной учтивостью, защиты диссертаций сотрудников Ивана Петровича зачастую проваливались, его учеников в званиях и должностях утверждали с трудом. Нелегко было Павлову оставлять при кафедре своих способнейших учеников и добиваться для них научных командировок. Самого Павлова тоже долго не утверждали в звании ординарного профессора; ему одному из всех заведующих теоретическими кафедрами академии не давали казенной квартиры. Недруги ученого постоянно натравливали на него знатных дам-ханжей, вопивших о греховности научных

опытов над животными, они же забаллотировали его кандидатуру при переизбрании на пост председателя Общества русских врачей* несмотря на проделанную Павловым большую работу в этом обществе, и т. п.

Своим авторитетом, выдающимися научными достижениями, пламенным патриотизмом и демократическими взглядами И. П. Павлов как магнит притягивал к себе молодых энтузиастов науки.' В его лабораториях проводили исследования, знакомились с разработанными ученым приемами операций, методиками экспериментов и т. п. многие студенты Военно-медицинской академии, специалисты, прикомандированные к Институту экспериментальной медицины, а также врачи из разных концов страны и из-за границы. Среди них были американские ученые Ф. Бенедикт и И. Келлог, английские — У. Томпсон и Е. Каткарт, немецкие — В. Гросс, О. Конгайм и Г. Николаи, японцы Р. Сатаке, Х. Ишикава, бельгиец Ван де Пют, швейцарский невролог М. Минковский, болгарский врач А. Починков и др. Многие отечественные и зарубежные специалисты работали под руководством талантливого физиолога без денежного вознаграждения. Правда, такие сотрудники довольно часто менялись, и это мешало Павлову планомерно проводить научные исследования в больших масштабах. Все же добровольцы-энтузиасты немало помогли в реализации идей ученого.

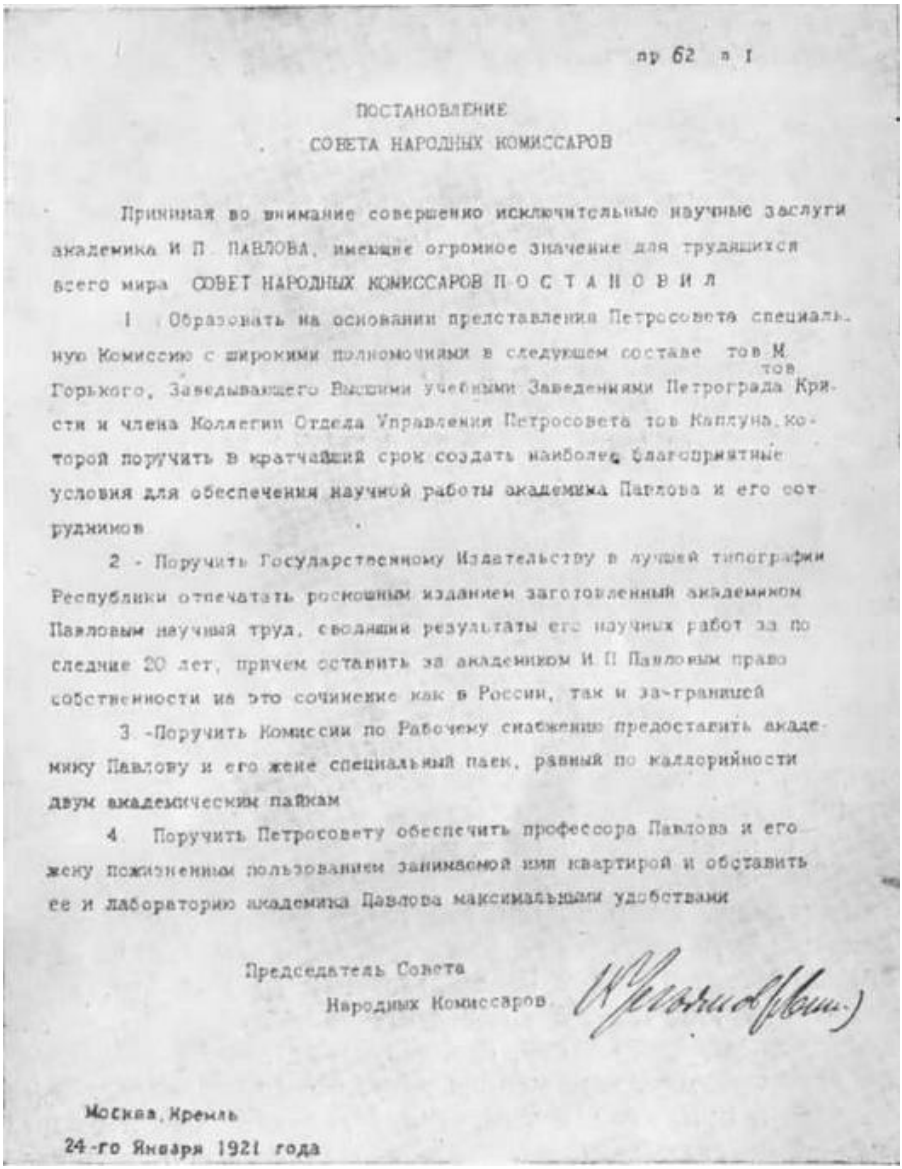
Как уже отмечалось выше, тяжелым было и положение научных учреждений, руководимых Павловым. Не удивительно, что ученый неоднократно обращался к общественности и просветительским обществам с призывом о частной поддержке его лабораторий. Такая помощь иногда оказывалась. Например, благодаря субсидии московского мецената К. Леденцова удалось начать строительство знаменитой «башни молчания» — специальной лаборатории для изучения условно-рефлекторной деятельности у собак.

Только после победы Великой Октябрьской социалистической революции отношение к Павлову и его деятельности в корне изменилось.

Уже в первые годы Советской власти, когда наша страна переживала голод и разруху, В. И. Ленин издал специальное постановление, свидетельствующее об исключительно теплом, заботливом отношении большевистской партии и советского правительства к И. П. Павлову и его работе. В постановлении отмечались «исключительные научные заслуги академика И. П. Павлова, имеющие огромное значение для трудящихся всего мира»; специальной комиссии во главе с А. М. Горьким поручалось «в кратчайший срок создать наиболее благоприятные

условия для обеспечения научной работы академика Павлова и его сотрудников»; соответствующим государственным организациям предлагалось «отпечатать роскошным изданием заготовленный академиком Павловым научный труд», «предоставить Павлову и его жене специальный паек».

В короткий срок были созданы наилучшие условия для научных исследований великого ученого. В Институте экспериментальной медицины была закончена постройка «башни молчания». К 70-летию И. П. Павлова открылся новый Физиологический институт Академии наук СССР (ныне носящий имя Павлова), а к его 80-летию в Колтушах (под Ленинградом) начал работать специальный научный институт-городок, единственное в мире научное учреждение такого рода, прозванный «столицей условных рефлексов». Осуществилась и давняя мечта Павлова об органической связи между теорией и практикой: при его институтах образовались клиники нервных и психических заболеваний. Все руководимые им научные учреждения были оснащены новейшим оборудованием. В десятки раз выросло число постоянных научных и научно-технических сотрудников. Кроме обычных крупных бюджетных средств ученому ежемесячно отпускались значительные суммы для расходования по личному усмотрению. Началось регулярное издание научных трудов лаборатории Павлова.



пр 62 п 1

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ

Принимая во внимание совершенно исключительные научные заслуги академика И П ПАВЛОВА, имеющие огромное значение для трудящихся всего мира СОВЕТ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ П О С Т А Н О В И Л

1 Образовать на основании представления Петросовета специальную Комиссию с широкими полномочиями в следующем составе тов М Горького, Заведывающего Высшими учебными Заведениями Петрограда Кристи и члена Коллегии Отдела Управления Петросовета тов Каплуна, которой поручить в кратчайший срок создать наиболее благоприятные условия для обеспечения научной работы академика Павлова и его сотрудников

2 - Поручить Государственному Издательству в лучшей типографии Республики отпечатать роскошным изданием заготовленный академиком Павловым научный труд, сводящий результаты его научных работ за последние 20 лет, причем оставить за академиком И П Павловым право собственности на это сочинение как в России, так и за-границей

3 -Поручить Комиссии по Рабочему снабжению предоставить академику Павлову и его жене специальный паек, равный по калорийности двум академическим пайкам

4 Поручить Петросовету обеспечить профессора Павлова и его жену пожизненным пользованием занимаемой ими квартирой и обставить ее и лабораторию академика Павлова максимальными удобствами

Председатель Совета
Народных Комиссаров

Москва, Кремль
24-го Января 1921 года

Постановление Совета Народных Комиссаров о И. П. Павлове, подписанное В. И. Лениным

О такой заботе Павлов не мог и мечтать при царском режиме. Внимание советского правительства было дорого сердцу великого ученого, он неоднократно подчеркивал это с чувством большой благодарности даже в годы, когда сам еще сдержанно относился к новым социальным порядкам в нашей стране. Весьма показательно его письмо от 1923 г. одному из учеников, Б. П. Бабкину, эмигрировавшему в 1918 г. за границу. Павлов писал, в частности, о том, что его работы приобрели большой масштаб,

что у него имеется очень много сотрудников и что он не может принять к себе в лабораторию всех желающих.

Созданные советским правительством идеальные возможности для развертывания исследований Павлова поражали многих иностранных ученых и общественных деятелей, побывавших в Советском Союзе и посетивших лаборатории великого физиолога. Так, Джон Баркрофт, известный английский ученый, писал в журнале «Nature»: «Возможно, что наиболее поразительным фактом последних лет жизни Павлова является тот огромный престиж, которым он пользовался у себя на родине. Все такие примитивные утверждения, будто своим возвышенным положением Павлов был обязан тому, что материалистическое направление его работ над условными рефлексами служило опорой для атеизма, представляются несправедливыми как в отношении самого Павлова, так и Советской власти. По мере того как культура отбрасывает сверхъестественное, она начинает все более и более считать человека наивысшим предметом человеческого познания, а природу его умственной деятельности и ее плоды — предметами наивысшей фазы науки о человеке. К подобным исследованиям в Советском Союзе относятся с величайшим вниманием. Поразительные коллекции скифского и иранского искусства в Эрмитаже в Ленинграде никогда так не лелеялись бы, если бы они не являлись памятниками развития человеческой мысли. Благодаря случайностям судьбы получилось, что жизнь того человека, который сделал больше кого-либо другого для экспериментального анализа умственной деятельности, совпала по времени и по месту с культурой, которая возвысила человеческий разум»[25 «Nature», 1936, № 2464, p. 483-485.]. Американский ученый У. Кэннон вспоминал: «В последний раз я видел Павлова в Ленинграде и Москве на заседаниях конгресса в 1935 г. Ему тогда было 86 лет, и он еще сохранил много прежней подвижности и жизненной энергии. Незабываемым остается день, проведенный с ним в окрестностях Ленинграда, в громадных новых зданиях института, построенных советским правительством для продолжения экспериментальных работ Павлова. Во время нашей беседы Павлов вздохнул и выразил сожаление, что такие грандиозные возможности не были предоставлены ему 20 лет тому назад. Если бы можно было повернуть время назад, то ему, Павлову, было бы 66 лет, а это возраст, когда обычно деятели науки уже отходят от активной работы!» [26 W. B. Connon. The way of an investigator. N. Y., 1945, p. 187.]

И. П. Павлов с Г. Уэллсом, его сыном и членами своей семьи

Герберт Уэллс, посетивший в 1934 г. лабораторию Павлова в Колтушах, констатировал: «Исследования, которые ведутся в новом физиологическом институте Павлова под Ленинградом,— одни из самых значительных биологических исследований в мире. Этот институт уже работает и продолжает быстро расширяться под руководством своего основателя. Репутация Павлова способствует престижу Советского Союза, и он получает все, что ему необходимо, за это нужно отдать должное правительству» [27 «Техника молодежи», 1963, № 9, стр. 8.].

Павлов жил и творил, окруженный всенародной любовью. Отмечая 85-летие великого ученого, советское правительство выделило крупные средства на дальнейшее развитие его научно-исследовательской работы. В приветствии Совнаркома СССР говорилось:

«Академику И. П. Павлову

В день Вашего 85-летия Совет Народных Комиссаров Союза ССР шлет Вам горячие приветствия и поздравления. Совнарком особо отмечает Вашу неиссякаемую энергию в научном творчестве, успехи которого заслуженно поставили Ваше имя в ряду классиков естествознания.

Совнарком СССР желает Вам здоровья, бодрости и плодотворной работы на долгие годы на пользу нашей великой родины» [28 «Правда», 27 сентября 1934 г.].

Ученый был тронут и взволнован столь внимательным и теплым отношением Советской власти к его научной

деятельности. Павлова, который при царском режиме постоянно нуждался в средствах для научной работы, теперь не покидала тревога: сумеет ли он оправдать заботу и доверие правительства и отпускаемые на исследования колоссальные средства? Об этом он говорил не только своему окружению, но и публично. Так, выступая на приеме, устроенном в Кремле советским правительством для делегатов XV Международного конгресса физиологов (М.— Л., 1935 г.), Павлов сказал: «Мы, руководители научных учреждений, находимся прямо в тревоге и беспокойстве по поводу того, будем ли мы в состоянии оправдать все те средства, которые нам предоставляет правительство» [[29] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 30.].

«Хочется долго жить,— говорил Павлов,— потому что небывало расцветают мои лаборатории. Советская власть дала миллионы на мои научные работы, на строительство лабораторий. Хочу верить, что меры поощрения работников физиологии, а я все же остаюсь физиологом, достигнут цели, и моя наука особенно расцветет на родной почве» [[30] Там же, стр. 8.].

Лабораторное здание научного городка в Колтушах

Гениальному натуралисту шел 87-й год, когда прервалась его жизнь. Смерть Павлова явилась полной неожиданностью для всех. Несмотря на преклонный возраст, он был физически очень

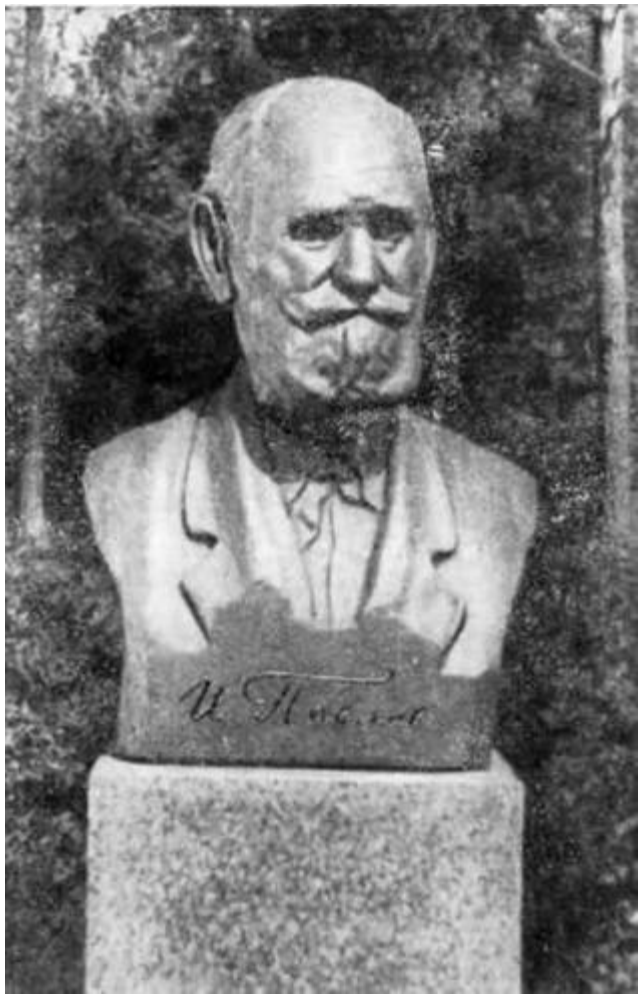
крепок, горел кипучей энергией, неослабно творил, с энтузиазмом строил планы дальнейших работ и, конечно, меньше всего думал о смерти... В письме к И. М. Майскому (послу СССР в Англии) в октябре 1935 г., спустя несколько месяцев после заболевания гриппом с осложнениями, Павлов писал: «Проклятый грипп! Сбил-таки мою уверенность дожить до ста лет. До сих пор остается хвост от него, хотя до сих пор я не допускаю изменений в распределении и размере моих занятий» [31 «Переписка И. П, Павлова». Л., «Наука», 1970, стр. 366.].

Прежде чем рассказать о печальных обстоятельствах смерти И. П. Павлова, отметим, что он вообще обладал очень хорошим здоровьем и хворал редко. Правда, Иван Петрович был несколько подвержен простудным заболеваниям и несколько раз в жизни болел воспалением легких. Возможно, в этом известную роль играло то обстоятельство, что ходил Павлов очень быстро и при этом сильно потел. По свидетельству Серафимы Васильевны, ученый, видя в этом причину частых простуд, начиная с 1925 г. после очередного заболевания воспалением легких перестал носить зимнее пальто и ходил всю зиму в осеннем. И, действительно, после этого простуды надолго прекратились. В 1935 г. он вновь простудился и заболел воспалением легких. По своему обыкновению Павлов и на этот раз обратился к врачам не сразу, болезнь приняла весьма опасный характер; потребовались чрезмерные усилия, чтобы спасти жизнь ученого. После болезни он поправился настолько, что поехал в Англию, руководил организацией и проведением XV Международного конгресса физиологов, посетил родную Рязань и повидал после длительной разлуки дорогие сердцу места, родных и сверстников.

Однако здоровье Ивана Петровича уже было не таким, как прежде: он имел нездоровый вид, быстро уставал и чувствовал себя неважно. Тяжелым ударом для Павлова оказались болезнь и быстрая смерть его младшего сына Всеволода (осень 1935 г.). Как пишет Серафима Васильевна, после этого несчастья у Ивана Петровича стали отекать ноги. В ответ на ее беспокойство по этому поводу Павлов лишь посмеивался и говорил: «Это тебе надо беречь свое плохое сердце, а мое сердце работает молодцом. Ты не думай, я хочу жить подольше, побольше и слежу за своим здоровьем. Меня часто осматривают в лаборатории и находят, что мой организм до сих пор работает, как у молодого человека» [32 «Новый мир», 1946, № 3. стр. 143.]. А между тем общая слабость его организма усиливалась.

22 февраля 1936 г. во время очередной поездки в научный городок Кол туши, любимую «столицу условных рефлексов», Иван Петрович вновь простудился и заболел воспалением легких.

Опытный ленинградский врач М. М. Бок в первый же день болезни установил наличие воспаления крупных и средних бронхиальных путей.



Бюст И. П. Павлова в Колтушах

Вскоре на лечение Павлова были мобилизованы крупные медицинские силы страны: ленинградский профессор М. В. Черноруцкий и известный московский терапевт Д. Д. Плетнев. До ночи с 25 на 26 февраля ход болезни Павлова не вызывал особой тревоги, были даже какие-то признаки улучшения состояния здоровья. Однако эту ночь он провел неспокойно, пульс больного участился, начало развиваться двустороннее воспалепие легких, охватившее целиком нижние доли обоих легких, появились икота и экстрасистолы. Частота пульса неуклонно росла. Иван Петрович находился в полусознательном состоянии. Вызванный на

консультацию известный невропатолог М. П. Никитин не обнаружил изменений со стороны нервной системы. К вечеру 26 февраля врачи констатировали дальнейшее распространение пневмонии, падение температуры, ослабление сердечной деятельности. Около 22 часов Павлов впал в состояние коллапса, из которого врачи вывели его с большим трудом. Повторный коллапс в 2 часа 45 мин. 27 февраля оказался роковым. При современных эффективных лекарственных средствах — антибиотиках и сульфамидных препаратах, наверное, удалось бы вылечить ученого. Тогдашние же средства борьбы с воспалением легких, примененные к тому же не сразу после начала заболевания, оказались бессильными спасти столь дорогую всему человечеству жизнь И. П. Павлова. 27 февраля она погасла навеки.

«Сам Иван Петрович,— вспоминала Серафима Васильевна,— не ожидал такого быстрого конца. Он все эти дни шутил с внучками и весело разговаривал с окружающими» [33 «Новый мир», 1946, N° 3, стр. 144.]. Павлов мечтал, а иногда и говорил своим сотрудникам, что будет жить не меньше ста лет, причем лишь в последние годы жизни оставит лаборатории, чтобы написать мемуары о виденном на своем долгом жизненном пути.

Незадолго до смерти Иван Петрович начал беспокоиться в связи с тем, что порой забывает нужные слова и произносит другие, совершает некоторые движения непроизвольно. Проницательный ум гениального исследователя блеснул в последний раз: «Позвольте, но ведь это кора, это кора, это отек коры»! — произносил он возбужденно. Вскрытие подтвердило правильность и этой, увы, последней догадки ученого о мозге — наличие отека коры его же собственного могучего мозга. Кстати, при этом также выяснилось, что сосуды мозга Павлова почти не были задеты склерозом.

Смерть И. П. Павлова явилась большим горем не только советского народа, но всего прогрессивного человечества. Не стало большого человека и великого ученого, создавшего целую эпоху в развитии физиологической науки.

Гроб с телом ученого был выставлен в большом зале Дворца Урицкого. Проститься с прославленным сыном России пришли не только ленинградцы, но и многочисленные посланцы других городов страны. В почетном карауле у гроба Павлова стояли его осиротевшие ученики и последователи, партийные и правительственные работники. В сопровождении нескольких сот человек гроб с телом Павлова на орудийном лафете был доставлен на Волковское кладбище. И. П. Павлова похоронили недалеко от могилы выдающегося русского ученого Д. И.

Менделеева.

Памятник И. П. Павлову на Волковском кладбище

Наш народ сделал все, чтобы дела и имя Ивана Петровича Павлова жили века. Именем великого физиолога названы многие научные институты и высшие учебные заведения, ему воздвигнуты памятники, изданы полное собрание его сочинений и отдельные труды на русском и иностранных языках, организованы новые научные учреждения для дальнейшего развития богатейшего научного наследия И. П. Павлова, в том числе крупнейший московский Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, учреждены премия и золотая медаль его имени, создано специальное периодическое издание «Журнал высшей нервной деятельности им. акад. И. П. Павлова», регулярно созываются специальные всесоюзные

совещания по высшей нервной деятельности.

Человек и гражданин

Иван Петрович был на редкость щедро наделен благородными человеческими качествами. В нем ярко выразились лучшие черты русского народа. Он отличался необычайной скромностью, исключительной простотой в обращении, чуткостью, доступностью и общительностью. Это создавало дружескую атмосферу в руководимых Павловым научных учреждениях и делало ученого сердцем всякого коллектива — будь то гимнастический кружок, Общество русских врачей или его научные лаборатории. Он умел привлечь к себе людей и спаять их в дружное общество. Для товарищей по работе Павлов не жалел ничего. Если ь первые годы после революции, во время голода, ему случалось получать продовольственные посылки, он приносил их в лабораторию и делился поровну со своими сотрудниками. Серафима Васильевна Павлова вспоминает: «В трудный период голодания по распоряжению Владимира Ильича Ленина Ивану Петровичу предложили какой-то необычайный паек. Там была и дичь, и ветчина, и масло, и икра, и другие соблазнительные вещи. Но Иван Петрович отказывался от того, чего не имели его сослуживцы. К счастью, голодные годы прошли, и жизнь наладилась» [34 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 140.].

В тяжелые для Родины годы Павлов мужественно разделял со своими соотечественниками все трудности и лишения. Чтобы несколько улучшить продовольственное положение семьи, 70-летний Павлов работал на огороде до изнеможения. «Весной 1919 года Иван Петрович собственноручно вскопал и засеял участок земли, отведенный ему вместе со всеми служащими в Институте экспериментальной медицины. Он сам полол его и только на поливку и на ночные дежурства по охране огорода допускал старшего сына. Когда поспела зелень на огороде, Иван Петрович ходил пешком на свой огород и приносил оттуда овощи. Это его настолько утомляло, что он подчас приходил совсем без голоса и говорил шопотом» [35 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 139.]. Огород дал очень хороший урожай картофеля, капусты и других овощей. Павлов сам заготавливал капусту на зиму и в результате всего этого ослабел, простудился и заболел воспалением легких. Серафиме Васильевне приходилось «запирать больного на ключ, самой отправляться на поиски куска хлеба, одного-двух стаканов молока, кусочка масла, трех-четырех кусков сахара в обмен на белье».

Огородничеством Павлов занимался и в следующем году. «Когда я был в 1920 г. в России,— писал Герберт Уэллс,— мне

довелось посетить академика Павлова и познакомиться с некоторыми из его работ. Я помню, что углы его кабинета были завалены до потолка картошкой и репой. Они росли во дворе за его лабораторией, он сам их выращивал и приносил» [36 «Техника молодежи», 1963, № 9, стр. 8.].

Трудности и лишения грозных революционных лет не поколебали самоотверженного патриотизма И. П. Павлова. Он решительно отклонял приглашения шведских и английских королевских обществ и других организаций, сулящих ему все земные блага и условия для научной работы.

Беспредельная отзывчивость, кристальная честность, правдивость, прямота и принципиальность Павлова делали его исключительно обаятельным человеком. Его* беззаветно любили друзья и ученики, уважали противники в науке. Английский ученый Баркрофт по случаю приезда Павлова в Англию (для чтения лекций в Британском королевском обществе) писал: «Естественно, что всем тем, кто его знал только как выдающегося исследователя, было очень интересно познакомиться с тем, что представляет собой как личность этот знаменитый приезжий гость. Обаяние, которое до того Павлов оказывал на умы, сразу столь же сильно охватило и чувства. Павлов привлек к себе всех тех, с кем он соприкасался [...] он являлся олицетворением благородства и сердечной доброты [...]

И. П. Павлов работает в саду

На больших торжествах, куда все другие ученые являлись украшенными всеми атрибутами внешности, во всеоружии своего положения, Павлов, из них всех самый великий, выступал в простом одеянии из грубого синего сукна и возвысил этот костюм до мундира, затмившего своим достоинством все остальные» [37 «Nature», 1936, № 2464, p. 438—485.].

Скромность Павлова в жизни и в науке была общеизвестна. Это отмечали, в частности, многие крупные зарубежные ученые, общавшиеся с великим русским физиологом — на официальных и частных приемах, на научных конгрессах и конференциях, в быту. Павлову была чужда всякая парадность, он не любил торжественных церемониалов, всячески стремился не выделяться из окружающих, никогда не выпячивал своего «я» и не подчеркивал свои заслуги, был прост в обращении с людьми.

Ученый под разными предлогами всегда отказывался от официального празднования своих юбилеев. Максимум, что удавалось делать его многочисленным ученикам, друзьям и почитателям в подобных случаях, это — издавать специальные юбилейные сборники, в которых помещали помимо статей учеников и друзей Павлова биографию ученого [38 Например, в 1904 г. в честь 25-летия научной деятельности И. П. Павлова был издан сборник, подготовленный профессором Ф. Тигерштедтом; в 1925 г. по случаю 75-летия И. П. Павлова подобный сборник составил и издал профессор В. В. Савич.].

Павлов всегда отличался аккуратностью в работе и быту. В лабораторию он приходил точно в назначенную минуту (по его приходу можно было проверять часы), был очень строг к себе и не терпел расхлябанности в других, особенно когда это касалось науки. Если из-за небрежности сотрудника терпела ущерб научная работа, он негодовал, причем высказывал виновнику свое возмущение в весьма резких выражениях.

До глубокой старости в нем сохранились многие черты юноши. Разумеется, неумолимое время изменило облик очаровательного молодого человека, описанного в воспоминаниях Серафимы Васильевны. Теперь это был уже чудесный старик, убеленный сединами, среднего роста, несколько сгорбленный, худощавый, с бледно-розовым морщинистым лбом, с живыми, чистыми, несколько впавшими голубыми глазами — старик с выразительным и подвижным лицом, очень напоминающим Бернарда Шоу. Но этот старик оставался еще очень сильным,, энергия била в нем ключом, он имел выправку военного, был подвижен и физически выносливы, ходил долго и быстрыми шагами, заметно прихрамывая на левую ногу (в декабре 1916 г. Павлов, поскользнувшись, упал и сломал шейку бедренной кости).

Как и прежде, он очень любил физический труд. Но особенно ему нравилось работать с землей. Павлов видел в такой работе мощное средство для отдыха и восстановления сил после тяжелого умственного утомления. Он писал профессору М. Н. Шатерникову (июнь 1915 г.): «Отправляюсь на дачу и тем надеюсь восстановиться в общении с матушкой-землей, трудясь и потея около нее» [39 «Летопись жизни и деятельности академика И. П. Павлова», стр. 165.]. В своих воспоминаниях Серафима Васильевна приводит весьма характерные его слова: «Не знаю, кем бы я чувствовал себя счастливей — земледельцем, истопником (он артистически топил печи: закрывал всегда печь, полную углей, наслаждался своим успехом и просил им полюбоваться других) или ученым» [40 «Новый мир», 1946, № 3,

стр. 129.].

Павлов во многом мог потягаться с молодыми людьми, а страстностью в работе, бодростью и выносливостью, феноменальной памятью, острым, ясным и проницательным умом, широкими научными и общественными интересами даже превосходил их. О неувядаемой молодости Павлова свидетельствовали и его особая любовь и привязанность к молодежи. Он всегда с особой теплотой и доброжелательностью относился к молодым сотрудникам своих лабораторий.

Павлов был горячим и даже увлекающимся человеком. Своим энтузиазмом он заражал всех окружающих. Его страстный темперамент чувствовался не только в научной работе — при операциях и экспериментах, в обсуждении научных вопросов, но и в спорте, в работе на огороде, в коллекционировании, в обыденной жизни. Павлов говорил четко, ясно, просто и образно, обладал приятным, звучным голосом и хорошей дикцией, в разговоре сильно жестикулировал. «Когда Павлов говорит,— писал американский ученый Дж. Келлог,— то не только голосом, но и мимикой стремится выразить свои мысли. Глаза его горят, мускулы лица непрестанно играют, изменяя ежесекундно выражение лица. Если бы он не был ведущим физиологом мира, он легко мог быть величайшим драматическим актером» [41 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 278.].

Ярко и полно охарактеризовал И. П. Павлова как человека известный художник М. В. Нестеров, автор двух знаменитых и широко известных портретов ученого: «Не успел я осмотреться, сказать несколько слов, ответить на приветствия супруги Ивана Петровича, как совершенно неожиданно, с какой-то стремительностью, прихрамывая на одну ногу и громко говоря, появился откуда-то, слева из-за угла, из-за рояля, сам «легендарный человек». Всего, чего угодно, а такого «выхода» я не ожидал. Поздоровались, и я вдруг почувствовал, что с этим необычайным человеком я век был знаком. Целый вихрь слов, жестов неслись, опережая друг друга. Более яркой особы я и представить себе не мог. Я был сразу им покорен, покорен навсегда.

Иван Петрович ни капельки не был похож на те «официальные» снимки, что я видел, и писание портрета тут же мысленно было решено. Иван Петрович был донельзя самобытен, непосредствен. Этот старик был «сам по себе», и это «сам по себе» было настолько чарующе, что я позабыл о том, что я не портретист, во мне исчез страх перед неудачей, проснулся художник, заглушивший все, осталась лишь неутолимая жажда написать этого дивного старика [...]

Страстная динамика, какой-то внутренний напор, ясность мысли, убежденность делали беседу с Иваном Петровичем увлекательной, и я не только слушал его с огромным интересом, но и вглядывался в моего собеседника. Он, несмотря на свой 81-й год, на седые волосы, бороду, выглядел цветущим, очень моложавым; его речь, жест (ох, уж этот мне «жест»), самый звук голоса, удивительная ясность и молодость мыслей, часто не согласных с моими, но таких убедительных,— все это увлекало меня! Казалось, что я начинаю видеть «своего Павлова», совсем иного, чем он представлялся до нашей встречи»[42 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 338.].

Павлов изумительно читал лекции. Они всегда отличались предельной ясностью, четкостью и носили характер живой беседы со студентами. Не удивительно, что послушать лекции Павлова приходили многие преподаватели других кафедр академии, а также многочисленные почитатели его лекторского таланта.

Иван Петрович слыл не только прекрасным собеседником, но и остроумным спорщиком. В совершенстве владея законами логики, он еще в молодости пользовался репутацией непобедимого спорщика среди своих сверстников, хотя и прибегающего нередко к резкостям. Жаркие споры возникали даже между ним и родителями. Павлов до глубокой старости сохранил свежесть своего редкого полемического дарования, ярко выражающегося не только в личных беседах и на еженедельных лабораторных конференциях по средам, но и во многих научных докладах и статьях ученого. Блестящим образцом научно-исследовательской полемической статьи стала его статья «Ответ физиолога психологам», которую Павлов написал в возрасте 83 лет.

На лыжной прогулке

Современники всегда отмечали жизнерадостность характера Павлова. Действительно, он был веселым человеком и если смеялся, то громко, искренне и заразительно. В свое время его заразительный смех очаровал Серафиму Васильевну. «Поразил меня чей-то смех, совершенно детский, закатистый. Я подумала тогда, что только чистая душа может так смеяться. Это смеялся Иван Петрович» [43 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 97.]. Правда, в последние годы жизни Павлова можно было увидеть его и в хмуром настроении, размышляющим о жизни и смерти.

Павлов умел мастерски организовать свой отдых. В летние месяцы он почти совсем отходил от науки. По свидетельству жены, ни одна научная книга не имела права выезда на дачу! Иван Петрович находил нужным совершенно освобождать свой мозг от всяких лабораторных мыслей, читал только

художественную литературу. Ученого особенно привлекали классики русской и мировой литературы, в частности Л. Н. Толстой, А. С. Пушкин, В. Шекспир, Ж. Мольер, Г. Гейне и др. Эту любовь он также сохранил до глубокой старости. Он писал жене 15 июня 1935 г.: «А затем читаю Мольера и моего возлюбленного Шекспира» [44 «Переписка И. П. Павлова», стр. 442.]. Кроме того, Павлов работал на огороде и в саду, купался, увлекался спортивными играми, а также неазартными карточными, раскладывал пасьянсы.

Физическая работа и спорт, как уже говорилось, доставляли ему подлинное наслаждение. Не удивительно, что Павлов являлся организатором Гимнастического общества врачей и одним из наиболее активных его членов на протяжении многих лет.

Человек огромной внутренней культуры, глубокого образования и обширных жизненных интересов, он серьезно увлекался и коллекционированием. Объекты его увлечения менялись: он собирал бабочек, растения, марки, а в последний период жизни — картины русских художников. Коллекция картин Павлова, пожалуй, одна из ценных среди такого рода индивидуальных собраний в Ленинграде. Павлов вообще считался хорошим знатоком и тонким ценителем живописи. Особенно близки его сердцу были полотна великих русских художников, в частности Васнецова, Репина. По свидетельству Л. А. Орбели, одно время Павлов систематически посещал все художественные выставки.

Павлов любил музыку, особенно классическую русскую. У него на квартире организовывались небольшие концерты, в которых принимали участие его ученики, умеющие играть на музыкальных инструментах (в частности, А. Д. Сперанский, П. С. Купалов, Н. И. Красногорский), и также профессиональные артисты — П. З. Андреев, С. П. Преображенская и др. На протяжении многих лет Павлов общался со многими видными деятелями русской культуры — А. М. Горьким, И. Е. Репиным, М. В. Нестеровым, С. Т. Коненковым, И. Я. Гинзбургом, П. З. Андреевым, С. П. Преображенской, К. С. Станиславским и др. Поздравляя 12 января 1934 г. П. З. Андреева с 30-летием его артистической деятельности, Павлов телеграфировал: «Сердечное спасибо дорогому Павлу Захаровичу за звуки, исходящие из души и потрясающие душу» [45 «Переписка И. П. Павлова», стр. 360.].

Некоторое время он занимался наблюдением за небесными телами при помощи любительских телескопов.

Иван Петрович не курил, не пил спиртных напитков и вел очень простои образ жизни. В этом, бесспорно, сказывалось хорошее воспитание, полученное им в детские годы в доме

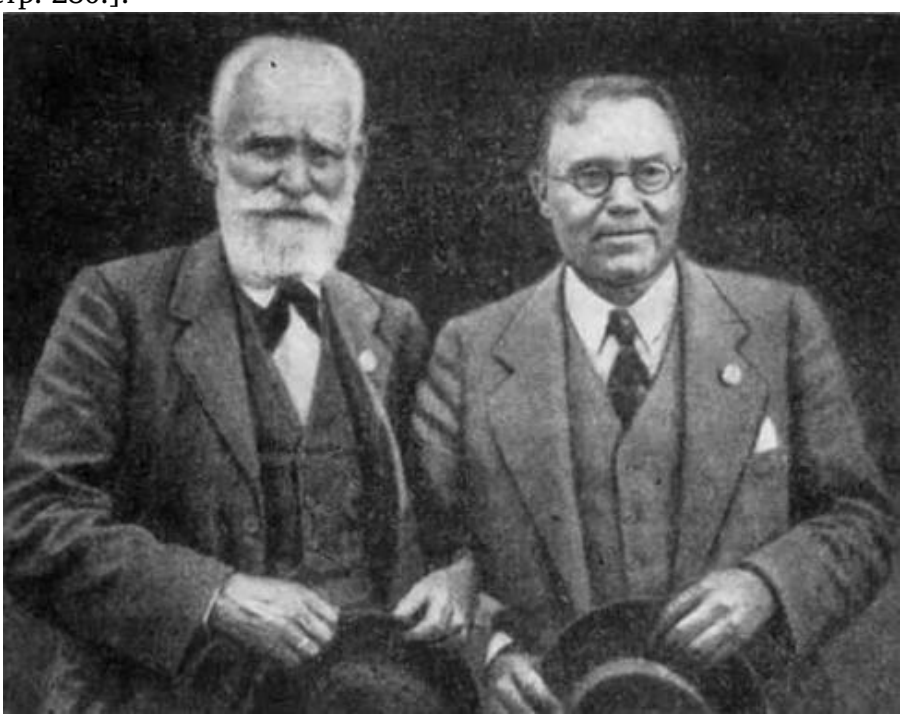
родителей и у крестного. Его негативное отношение к спиртным напиткам в значительной мере связано и с одной смешной историей. Как-то в годы учебы в университете Иван Петрович решил на самом себе испытать влияние алкоголя в дозе, способной вызвать состояние опьянения. Он купил бутылку рома, заперся у себя в комнате, сел за стол перед зеркалом, положил перед собой тетрадь с карандашом, чтобы описать ожидаемые после выпивки изменения как в выражениях лица, так и в субъективных переживаниях и ощущениях. После одного стакана он успел лишь записать, что глаза посоловели и что его клонит ко сну. Павлов очнулся на мокром полу, с сильной головной болью и противным вкусом во рту. У него наступило состояние такого тяжелого угнетения, какого он никогда не испытывал. После этого «опыта» Иван Петрович ни разу в жизни не был пьян, да и вообще никогда не употреблял алкоголя.

Человек науки «с ног до головы», как он сам любил говорить, Павлов был в то же время хорошим семьянином. Он нежно любил жену, детей и внуков и всегда проявлял о семье исключительную заботу. Не любя писать письма, неохотно и с большим опозданием отвечая на послания друзей, членам семьи, особенно жене Серафиме Васильевне, он писал регулярно и довольно часто. Павлов очень тяжело и долго переживал смерть своего сына Виктора, талантливого гистолога, умершего от сыпного Тифа в годы гражданской войны. Знаменитые павловской «Лекции о работе больших полушарий головного мозга» открывались таким посвящением: «Святой памяти нашего сына Виктора посвящается этот труд — плод неотступного 25-летнего думания». Очень тяжело Павлов перенес смерть другого сына, Всеволода, юриста по образованию. Не исключено, что эти продолжительные тяжелые переживания основательно изнурили ученого и в какой-то мере ускорили и его смерть.

Всю свою долгую жизнь Павлов активно участвовал в работе различных общественных организаций. Так, он был весьма деятельным товарищем председателя, а затем и председателем Общества русских врачей, организатором и многолетним руководителем Гимнастического общества врачей, членом, а затем председателем суда чести при петербургском врачебном обществе взаимной помощи. После свержения царизма Павлов совместно с А. М. Горьким, академиками И. П. Бородиным, В. И. Вернадским, А. С. Фаминцыным и другими учеными создали общество «Свободная ассоциация для развития и распространения положительных наук». Ученый сам по линии этого общества читал научно-популярные лекции в Петрограде и Москве. В последние годы жизни Павлов руководил организацией

физиологического общества, «Физиологического журнала», ряда физиологических съездов.

Он участвовал в работе международных физиологических и психологических конгрессов и, как правило, выступал на них с докладами, которые пользовались исключительным успехом. Университеты и Общества устраивали в его честь торжественные приемы. Так, в 1929 г. Павлов был принят Королевским медицинским обществом в Лондоне. Приветствуя его, президент общества лорд Даусон оф Пенн сказал: «Разрешите обратить Ваше внимание на то, что я считаю наиболее важным на нашем празднике. Движимые общим чувством, выдающиеся люди всех стран единодушно провозгласили Павлова своим героем. Этот русский гений в годы своего расцвета заложил для нас фундамент большей части наших знаний о пищеварительных процессах и проложил пути для лечения желудочно-кишечного тракта. После этого настала война и революция, мы потеряли его из виду и одно время боялись, что он ушел из жизни [...] Но Павлов сохранил светоч знания неугасимым, и вот он снова появился среди нас в эти дни, эта героическая фигура — ныне старый годами, но по-прежнему юный духом, сообщающий нам о результатах своих терпеливых исследований в лекциях по «условным рефлексам», дающий миру мыслителей новые указания» [46 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 280.].



И. П. Павлов и американский физиолог У. Кеннон, 1929 г.

К сожалению, в заграничных научных поездках Павлов сталкивался и с неприятными инцидентами. Об одном из них ученый вспоминал с большим огорчением. В 1923 г. Павлов впервые после продолжительного перерыва в поездках за границу приехал в США вместе с сыном Владимиром Ивановичем, физиком, отлично владевшим английским и другими европейскими языками. Многочисленные друзья и поклонники Павлова встречали их исключительно радушно. Проведя несколько дней в Нью- Йорке и посетив ряд научных учреждений, в частности институт Рокфеллера, биологическим отделом которого руководил бывший ученик Павлова по Военно-медицинской академии доктор Ф. А. Левин, отец и сын отправились в Нью-Хавен, намереваясь оттуда поехать в Бостон. На громадном центральном железнодорожном вокзале Нью-Йорка они вошли в пустой еще вагон, и Владимир Иванович стал раскладывать чемоданы по полкам. В этот момент на Ивана Петровича, стоявшего на площадке вагона, внезапно набросились двое неизвестных. Они схватили беззащитного 74-летнего старика, быстро обыскали его, выхватили из кармана пальто бумажник и моментально скрылись. Возмущенные бандитским налетом и негодуя на дикие нравы хваленого «Нового Света», отец и сын возвратились в институт Рокфеллера. Рассказывая об этом инциденте, американский физиолог Кеннон пишет: «Павлов был расстроен нанесенным ему оскорблением не меньше, чем потерей денег. На вопрос о его планах он ответил, что хотел поехать в Бостон, а затем совершить краткий осмотр Биологической станции Вудс Холла. После этого он намеревался вернуться в Россию, где будет в безопасности» [47 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 283.].

В другой раз в гавани Нью-Йорка у Павлова стащили чемодан с костюмами. На обратном пути на родину Павлов задержался в Англии, чтобы участвовать в работе XI Международного физиологического конгресса в Эдинбурге. На торжественный прием, устроенный профессором Эдинбургского университета Ш. Шефером в честь знаменитостей конгресса, Павлов вынужден был явиться в простом сером летнем костюме, тогда как все остальные гости были в парадных вечерних костюмах.

Можно себе представить, каков был ужас Ивана Петровича, когда во время второго визита в США (1929 г.) он в одной из гостиниц, выставив вечером ботинки в коридор для чистки (как это принято делать в Европе), утром не обнаружил их. Ведь после перелома шейки бедра он носил специально изготовленную

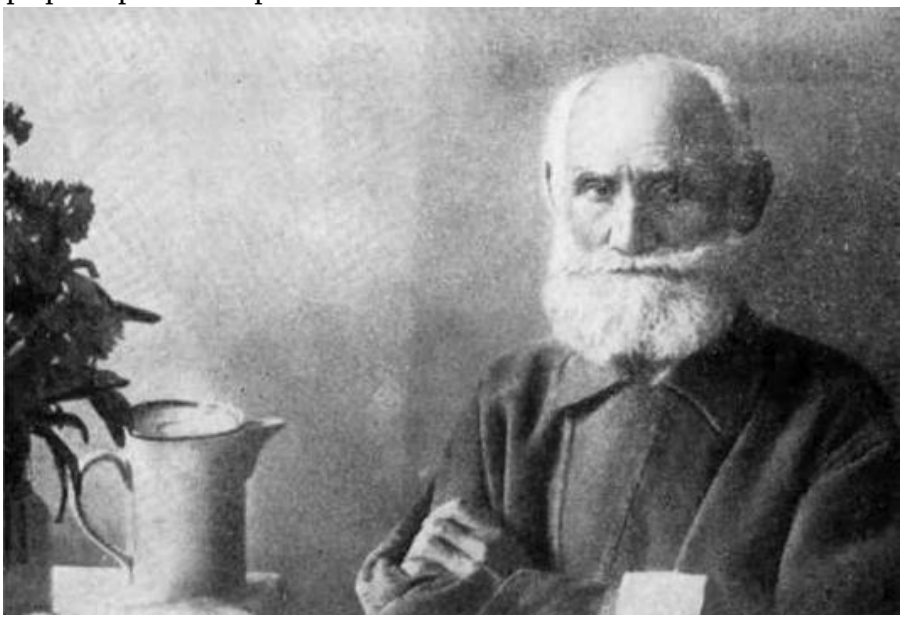
ортопедическую обувь! К счастью, выяснилось, что ботинки ученого предусмотрительно убрала администрация гостиницы, опасаясь за их пропажу.

В течение многих лет И. П. Павлов представлял отечественную физиологию в Совете международного союза физиологических наук. На XIV Международном конгрессе физиологов в Риме (1932 г.) он от имени советского правительства и советских физиологов предложил созвать очередной конгресс в нашей стране. Делегаты единодушно приняли это предложение. Павлов возглавил организацию и проведение XY^{T} Международного конгресса физиологов в Ленинграде и Москве (1935 г.).

Иван Петрович был пламенным патриотом в самом благородном, возвышенном смысле этого слова. Он безгранично и беззаветно любил родину, свято сохраняя традиции русского народа, гордился его культурой, наукой, воинской славой. В то же время Павлов с глубоким уважением относился к национальным традициям и культуре других народов. Он сразу же понял и по достоинству оценил национальную политику советского правительства. Являясь горячим поборником развития отечественной науки, Павлов в то же время считал, что наука по своей сути интернациональна, не знает государственных границ и что тесный контакт и дружеские взаимоотношения ученых разных стран, их содружество в исследовательской работе — важнейший фактор научного прогресса. Сам он на протяжении всей жизни поддерживал тесные дружественные связи со многими зарубежными учеными: посещал их лаборатории, принимал в своих, обменивался с ними научными публикациями, письмами. Не говоря уже о знаменитых немецких физиологах К. Людвиге и Р. Гейденгайне, в лабораториях которых он работал в годы своей молодости, Павлов был в дружеских взаимоотношениях с финским физиологом Р. Тигерштедтом, с американскими учеными Р. Иерксом, Дж. Келлогом, В. Гентом, У. Кенноном, Х. Лидделом, Е. Торндайком, К. Холлом и др., с английскими учеными Ч. Шеррингтоном, В. Бейлисом, Г. Старлингом, Дж. Баркрофтом, А. Хиллом и др., с немецкими учеными В. Тренделенбургом, Е. Герингом, М. Ферворном, Э. Абдергальденом, Е. Фишером, А. Бете и др., с голландскими учеными Р. Магнусом, К. Винклером, Я. Тен-Кате и др., с французскими учеными Ш. Рише, Л. Лапиком и др., со швейцарскими учеными К. Монаковым, М. Минковским и др.

Павлов верил в отечественную науку. Когда в 1927 г. возникла необходимость удалить у него желчные камни и консилиум видных советских профессоров рекомендовал

пригласить для этого знаменитого немецкого хирурга, 'Иван Петрович возбужденно возразил: «Я вовсе не считаю немецких хирургов лучше наших». И его блестяще оперировал московский профессор А. В. Мартынов.



И. П. Павлов после операции в Боткинской больнице, 1926 г.

В зарубежных поездках Иван Петрович скучал по родине и всегда торопился домой. Возвращение было для него подлинным праздником. По воспоминаниям Серафимы Васильевны, однажды, прибыв из очередной командировки на пограничную станцию, Иван Петрович снял шляпу, низко поклонился родной земле и сказал: «Вот, наконец, я могу съесть тарелку щей».

Павлов, воспитанный в духе передовых идей русских революционных демократов XIX в., был человеком прогрессивных, демократических убеждений. Он считал труд высшей добродетелью, презирал и ненавидел бездельников. Серафима Васильевна вспоминает, что когда Павлову присудили Нобелевскую премию и какой-то делец попытался уговорить его пустить часть полученной суммы на биржевые махинации, обещая большие барыши, Иван Петрович гневно ответил: «Эти деньги я заработал непрестанным научным трудом, а наука никогда не имела и не будет иметь ничего общего с биржей» [48 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 135.].

Павлову не довелось стать участником политической борьбы с самодержавием, но крайне отрицательное отношение ученого к царизму постоянно проявлялось в борьбе с консерваторами и реакционерами в научных учреждениях и высших учебных

заведениях царской России.

Недаром после торжеств в честь присуждения Павлову Нобелевской премии в 1904 г. шведский король сказал Эммануэлу Нобелю: «Я боюсь вашего Павлова. Он не носит никаких орденов. Он, наверное, социалист» [49 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 134.]. После позорного поражения царизма в русско-японской войне в 1905 г., в пору безудержного разгула реакции, Павлов говорил, что «только революция может спасти Россию. Правительство, которое довело страну до позора, должно быть свергнуто» [50 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 19.].

В 1913 г. после «студенческих беспорядков» военный министр приказал уволить из Военно-медицинской академии 1500 студентов. Павлов в числе пяти профессоров академии заявил резкий протест и хотел подать в отставку.

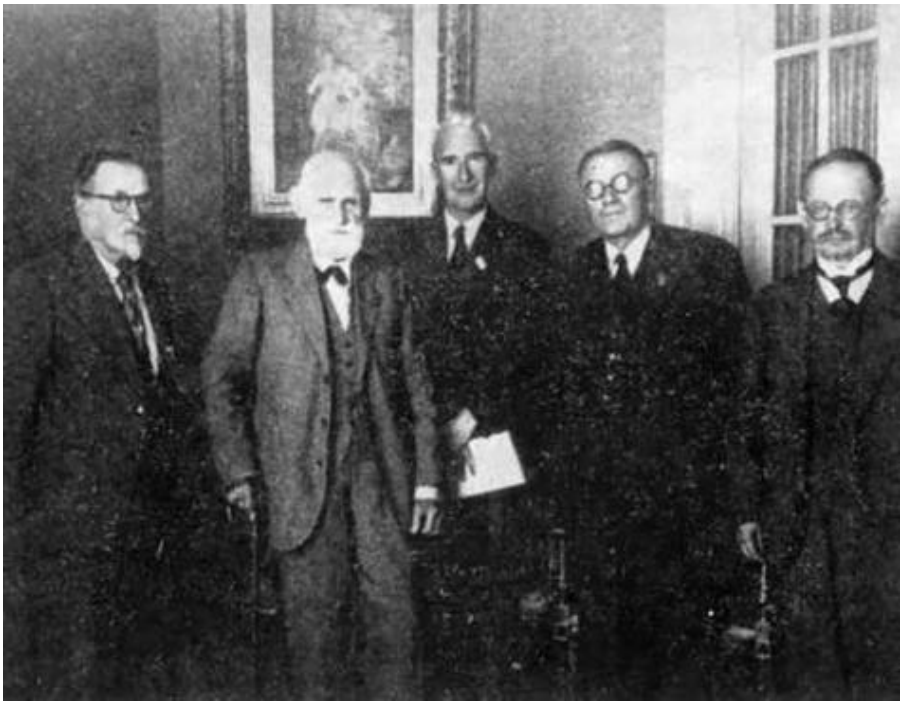
Политическое настроение ученого четко выражено в его письме к съезду физиологов России (апрель 1917 г.): «Мы только что расстались с мрачным, гнетущим временем. Довольно вам сказать, что этот наш съезд не был разрешен к рождеству и допущен на пасхе лишь под расписку Организационного комитета, что на съезде не будет никаких политических резолюций. Этого мало. За 2—3 дня до нашей революции окончательное разрешение последовало с обязательством накануне представить тезисы научных докладов градоначальнику. Слава богу, это уже прошлое, и, будем надеяться, безвозвратное» [51 «Русский физиологический журнал», 1918, т. I, вып. 1—? стр. 90.].

Иван Петрович не сразу правильно оценил глубокий исторический смысл Октябрьской социалистической революции. Однако как патриот и истинный демократ Павлов уже в первые годы Советской власти горячо приветствовал то, что в России «уничтожена дикая пропасть между богатыми и бедными» и что «общественное благо распределяется между людьми по трудовому признаку». Он гордился тем, что русский народ осуществляет самую справедливую в мировой истории национальную политику, установив подлинное равенство и братство народов в нашей многонациональной стране. Он был тронут заботами большевистской партии и советского правительства о развитии отечественной науки и культуры.

И. П. Павлов, 1917 г.

Миновали первые трудные годы. Страна, изгнав интервентов, приступала к созидательному мирному строительству. Павлов с напряженным вниманием следил за всеми изменениями, происходящими в жизни советского народа. И если прежде у него появлялись некоторые сомнения в успехе социалистического строительства, то теперь они рассеялись, как дым. Убедившись, что социализм — это, по его словам, грандиозный «господин факт», Павлов со свойственной ему прямотой отказался от прежних сомнений и твердо стал на сторону новой жизни.

Он гордился своей родиной и в беседе с корреспондентом «Известий» после завершения работы XV Международного физиологического конгресса, в частности, сказал: «В результате конгресса живой обмен мнений между учеными различных стран, несомненно, усилится. Я много ездил на конгрессы, но и мои встречи этих дней с такими близкими мне людьми, как Кеннон, Хилл и другие, еще более укрепили наши связи через границы государств. А так необходимое для иностранцев знание нашей страны? Конгресс и в этом отношении дал очень многое.



И. П. Павлов и другие члены организационного комитета XV Международного конгресса физиологов, 1935 г.

Я много говорил с моими иностранными друзьями об их общих впечатлениях от пребывания в нашей стране. И мне радостно было слышать единодушное мнение, что на них огромное впечатление произвело богатство оборудования наших советских лаборатории, и в частности моих лабораторий, строительство в Колтушах, Всесоюзный институт экспериментальной медицину и т. д. Мне радостно было слышать от тех делегатов, которые уже бывали у нас, что за истекшие 3—4 года стал неузнаваем наш город, принарядились люди, разбогатела страна. Итак, передовые ученые мира воочию познакомились с нашей страной, укрепились международные научные связи...» И далее: «Советское правительство впервые в истории провозгласило: ни пяди чужой земли. Это открывает блестящие перспективы перед развитием науки в нашей стране. Мы хотим не воевать, а творить» [52 «Известия», 17 августа 1935 г.]. И Советская страна творила, строила, училась. Никто не пользовался большим уважением, чем человек труда, будь то шахтер, колхозник или ученый. Науку пестовал весь народ. В этом Павлов видел заслугу Советской власти. Когда в августе 1935 г. он после долгого перерыва посетил свою родину Рязань, в честь великого учепого земляки устроили обед. На радушный

прием и приветствия он ответил прочувствованными словами: «Мне хочется сказать, что и, раньше случались чествования представителей науки. Но это были чествования в узком кругу людей, так сказать, того же сорта — людей науки. То, что я вижу теперь, нисколько на узкие юбилеи не походит: у нас теперь чествует науку весь народ. Это я видел сегодня утром и при встрече на вокзале, и в колхозе, и когда приезжал сюда. Это не случайно. Я думаю, что не ошибусь, если скажу, что это — заслуга правительства, стоящего во главе моей родины. Раньше наука была оторвана от жизни, была отчуждена от населения, а теперь я вижу иное: науку уважает и ценит весь народ. Я поднимаю бокал и пью за единственное правительство в мире, которое так ценит науку и горячо ее поддерживает,— за правительство моей страны» [53 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 30.].

И. П. Павлов произносит речь при открытии XV Международного конгресса физиологов

С лекциями о жизни и деятельности Павлова ученые и пропагапдисты выступали перед учащимися и рабочими, на заводах и шахтах. После одной из таких лекций горняки Донбасса присвоили И. П. Павлову звание «почетного горняка» и послали ему в подарок любимую им игру — городки. Павлов был тронут вниманием и ответил «Письмом Вседонецкому слету горняков»: «Уважаемые горняки! Всю мою жизнь я любил и люблю

умственный труд и физический, и, пожалуй, даже больше второй. А особенно чувствовал себя удовлетворенным, когда в последний вносил какую-нибудь хорошую догадку, т. е. соединял голову с руками. Вы попали на эту дорогу. От души желаю вам и дальше двигаться по этой единственно обеспечивающей счастье человека дороге» [54 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 31.].

Живо интересовался Павлов не только делами страны, по и международным положением.

Так, он писал И. М. Майскому в октябре 1935 г.: «Кроме сомнений относительно долголетия, огорчает меня паскудное поведение Франции в такой торжественный момент истории человечества (возможно, он имел в виду отказ Франции вступить в Лигу Наций.— «9. А.): быть или не быть Лиге Наций, быть или не быть войнам! Выходит, не доживешь до торжества разума!» [54а «Переписка И. П. Павлова», стр. 366.]

Время было тревожное. Фашизм распространялся по Европе. Говоря о нараставшей угрозе войны, о том, что «война по существу есть звериный способ решения жизненных трудностей, способ недостойный человеческого ума с его неизмеримыми ресурсами», Павлов был уверен, что именно наш народ спасет человечество от фашистской чумы, так как он будет защищать свою родину, свою культуру, свою науку.

Ученый и учитель

Павлов достиг вершин науки не только благодаря блестящим природным дарованиям, силе могучего ума, но и благодаря глубокой принципиальности в исследовательской работе, высокой общей культуре и совершенному стилю научного творчества. Эти качества ученого, так прекрасно Гармонировавшие с его благородными чертами человека и гражданина, создали в его лице непревзойденного организатора и руководителя научно-исследовательской работы, выдающегося учителя и воспитателя нового поколения физиологов.

Восприняв материалистическое мировоззрение еще в ранней молодости и посвятив себя науке, Иван Петрович остался верен выбранному пути в течение всей своей долгой жизни. Наука была его любовью, его страстью. Творческая работа доставляла ему высшее наслаждение и была формой служения народу. «Я получил,— писал Павлов,— высшее, что можно требовать в жизни: полное оправдание тех принципов, с которыми вступил в жизнь. Мечтал найти радость жизни в умственной работе, в науке — и нашел и нахожу ее там» [55 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. V, стр. 373.].

Свое отношение к науке он выразил в известном письме к молодежи, в котором, в частности, говорил: «Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека. Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях» [56 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 28.].

Павлов считал науку могучим средством решения важнейших практических задач. Вся его творческая деятельность была проникнута стремлением познать явления природы, чтобы управлять ими, поставить науку на службу человечеству. «Для того, чтобы использовать сокровища природы, чтобы этими сокровищами наслаждаться,— говорил он,— для этого я должен быть здоровым, сильным и умным [...] Физиология научит нас — и чем дальше, тем полнее и совершеннее — как правильно, т. е. полезно и приятно, работать, отдыхать, есть и т. д. Но этого мало. Она научит нас, как правильно думать, чувствовать и желать» [57 Сб. «XV Международный физиологический конгресс». М., 1936, стр. 139.].

Считая закономерной и полезной тесную связь физиологии с различными сторонами практической деятельности и со многими научными дисциплинами — психологией, педагогикой и т. п.,

Павлов особенно горячо выступал за союз между физиологией и медициной. Этой теме он посвятил много ярких страниц и несколько блестящих докладов. Он считал такой союз обоюдно полезным как для физиологии, так и особенно для медицины. «Мир патологических явлений,— отмечал он,— представляет собой бесконечный ряд всевозможных особенных, т. е. не имеющих места в нормальном течении жизни, комбинаций физиологических явлений. Это, бесспорно, как бы ряд физиологических опытов, делаемых природой и жизнью, это часто такие сочетания явлений, которые долго не пришли бы в голову современным физиологам и которые иногда даже не могли бы быть нарочно воспроизведены техническими средствами современной физиологии. Отсюда клиническая казуистика остается навсегда богатым источником новых физиологических мыслей и неожиданных физиологических фактов. Поэтому-то физиологу естественно желать более тесного союза физиологии с медициной» [58 И. П. Павлов. Поля. собр. трудов, т. II, стр. 57.]. В еще большей степени этот союз нужен медицине, которая в познании сложных явлений человеческого организма пользуется почти исключительно одним приемом — наблюдением, приемом пассивным и весьма примитивным, не пригодным для выявления и изучения сущности протекающих в сложном организме процессов. Медицина, по попятным причинам, не в состоянии использовать для этой цели активное, могучее орудие современного естествознания — опыт, непревзойденным мастером которого в области физиологии был сам Павлов. Поэтому медицина должна возможно шире и сильнее опираться на физиологию, должна всемерно использовать все ценные ее достижения, пройти «через огонь эксперимента». Он писал по этому поводу: «Наблюдение — метод вполне достаточный для изучения только более простых явлений. Чем сложнее явление — а что сложнее жизни? — тем неизбежнее опыт. Только опыт, ничем, кроме естественных размеров изобретательности ума человеческого, не ограниченный опыт завершит, увенчает дело медицины [...] Наблюдение собирает то, что ему предлагает природа. Опыт же берет у природы то, что он хочет. А сила биологического опыта поистине колоссальна» [59 Там же, стр. 357 (здесь и далее курсив мой.— Э. А.).].

И. М. Сеченов

Понимание Павловым единства теории и практики выражается в том, что он кроме своих чисто физиологических исследований, имеющих огромное значение для медицины и других отраслей практической деятельности человека, занимался специально разработкой ряда вопросов патологии и терапии сердечно-сосудистой системы, пищеварительной системы, головного мозга и т. д. Направление всего научного творчества Павлова характеризуют следующие его слова: «Механик кончает свое изучение той или другой машины тем, что подвергается экзамену, состоящему в сборе разобранной и спутанной машины. То же должно быть и с физиологом. Только тот может сказать, что он изучил жизнь, кто сумел вернуть нарушенный ход ее к норме» [60 Там же, стр. 354.].

Павлов указывал, что одна из важнейших задач физиолога — экспериментальная разработка проблем и вопросов возникновения, природы и лечения болезненных состояний организма и что со временем такие исследования должны стать основой всех важнейших разделов медицины. «Чем полнее будет проделан опыт на животных, тем менее часто придется больным быть в положении опытных объектов со всеми печальными последствиями этого» [61 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II,

стр. 363.]. Он глубоко верил, что только эксперимент сделает медицину сознательной, всегда и вполне целесообразно действующей. Великий физиолог считал даже, что «понимаемые в глубоком смысле физиология и медицина неотделимы. Если врач в действительности, и тем более в идеале, есть механик человеческого организма, то всякое новое физиологическое приобретение рано или поздно непременным образом увеличивает власть врача над его чрезвычайным механизмом,— власть сохранять и чинить этот механизм» [62 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 70.]. Поэтому он настаивал на целесообразности учреждения в медицинских институтах трех специальных экспериментальных кафедр физиологии: нормальной, патологической, терапевтической.

Любовь Ивана Петровича к науке была патриотична в самом благородном и возвышенном смысле. Интересы отечественной науки служили ему своего рода компасом в личном и общественном поведении. Сознание того, что его научные достижения приносят пользу родине и поднимают ее авторитет, было для него неиссякаемым источником вдохновения. Отвечая на приветствие Президиума Академии наук СССР по поводу 75-летия, он писал: «Горячо признателен родной академии за привет и добрые пожелания. Что ни делаю, постоянно думаю, что служу этим, сколько позволяют мне мои силы, прежде всего моему отечеству, нашей русской науке. И это есть и сильнейшее побуждение и глубокое удовлетворение» [63 «Переписка И. П. Павлова», стр. 44—43.].

Великий физиолог гордился ведущей ролью советских специалистов в развитии многих важнейших разделов физиологии, искренне радовался каждому крупному вкладу наших ученых в сокровищницу мировой науки. Он писал ленинградскому Обществу физиологов им. Сеченова: «Да, я рад, что вместе с Иваном Михайловичем (Сеченовым.— Э. А.) и полком моих дорогих сотрудников мы приобрели для могучей власти физиологического исследования вместо половинчатого весь нераздельно животный организм. И это — целиком наша русская неоспоримая заслуга в мировой науке, в общей человеческой мысли» [64 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 27.].

И. П. Павлов оперирует, 1931 г.

В Павлове как ученом гармонично сочетались непревзойденный мастер физиологического эксперимента и крупнейший теоретик физиологии, биологии, медицины. У нас есть все основания считать Павлова основоположником физиологической хирургии. Он был не только подлинным новатором в обдумывании, планировании и осуществлении новых видов хирургических операций в целях физиологических исследований, но и виртуозным хирургом. Будучи левшой, он с детства систематически тренировал правую руку и довел ее в функциональном отношении до совершенства. Финский физиолог Р. Тигерштедт, присутствовавший на его операциях, с восхищением писал о хирургическом мастерстве ученого. Простые операции Павлов делал настолько быстро, что, когда заканчивал какую-нибудь из них, многим из присутствующих

казалось, что операция только начинается. Идейный предшественник Павлова, И. М. Сеченов, писал в своих автобиографических очерках, что, по всеобщему мнению, Павлов признавался самым крупным экспериментатором среди физиологов Европы.

Павлов придавал первенствующее значение получению и накоплению новых фактических данных. Он, как и Писарев, считал что «слова и иллюзии гибнут — факты остаются», что проверенному, достоверному «господину факту», и ничему другому, принадлежит последнее слово в научных спорах, в познании сущности загадочных явлений природы. Сам он стоял у истоков живой науки и был плодотворнейшим «добывателем» оригинальных и ценных фактов. «...Всегда держусь на почве фактов,— констатировал он,— все мои предположения проверяю опытами и таким образом всегда опираясь на решение фактов» [65 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 151.]. Обращаясь к молодежи, великий труженик науки писал: «Научитесь делать черную работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты. Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять ее в высь, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого. Без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги» [66 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 27.].

Как ученый-экспериментатор Павлов обладал исключительной наблюдательностью. От его глаза не ускользали даже мельчайшие детали сложнейших экспериментов. В нем очень ярко проявлялось чувство реального, способность «ощупывания» действительности, в особенности применительно к явлениям в органической природе, к функциям сложного организма. Он умел выявлять в фактах, на первый взгляд банальных и малозначащих, новые стороны, умел по-новому осмысливать их, найти в них новое содержание. Это всегда доставляло ученому огромное удовлетворение.

Часто подолгу присутствовал Павлов при экспериментах своих сотрудников в звуконепроницаемой камере. С напряженным вниманием следил он за поведением собак во время опыта, проверяя достоверность сообщенных ему сведений. Для полной уверенности в достоверности фактов, которые представлялись ему особенно значительными, он часто организовывал повторную экспериментальную их проверку другими сотрудниками в изначальных или в новых вариантах опытов.

И. П. Павлов присутствует на эксперименте, проводимом его сотрудниками. Слева направо: И. П. Павлов, К. М. Быков, М. К. Петрова, Н. П. Разенков, В. В. Савич

Вообще Павлов придавал крайне важное значение наблюдательности в научной работе, считая ее одним из наиболее ценных качеств ученого. Недаром по его указанию на фасаде лабораторного здания научного городка в Колтушах крупными буквами было написано: «Наблюдательность, наблюдательность и наблюдательность».

Павлову, пользовавшемуся славой виртуозного хирурга и искусного экспериментатора, обогатившего мировую науку совершенно исключительными по объему, многообразию, оригинальности и научной значимости фактами, был чужд слепой эмпиризм. Он очень высоко ценил значение теории в научной работе, всемерно прививал своим сотрудникам любовь к теоретическим исследованиям и относился с презрением к «архивариусам» фактов. Павлов считал, что научная теория нужна не только для того, чтобы было на что «цеплять факты» и объяснять их, но и для того, чтобы «было с чем двигаться вперед», что «Если нет в голове идей, то не увидишь и фактов». «Настоящая законная научная теория должна не только схватывать весь существующий материал, но и открывать широкую возможность дальнейшего изучения и, позволительно сказать, безграничного экспериментирования» [67 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 450.]. При этом он постоянно предупреждал экспериментаторов о печальной возможности

оказаться «у поверхности фактов». «Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения,— говорил Павлов,— настойчиво ищите законы, ими управляющие» [68 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 27.].

И. П. Павлов у камеры условных рефлексов во время эксперимента. Справа от Павлова Ф. П. Майоров и Л. Н. Федоров

Павлов был и всегда останется одним из крупнейших теоретиков естествознания. Созданное им учение о нервной регуляции трофики (питания) тканей и органов, учение о работе пищеварительных желез и учение о высшей нервной деятельности являются величественными, бессмертными памятниками высокоидейной научно-теоретической работы, проведенной с позиций боевого естественнонаучного материализма.

Не удивительно, что Павлов не любил «пустословов» и питал отвращение к любителям «умствовать» без учета достоверных фактов, реальной действительности. Он считал, что исследователь обязан проверять «каждый шаг мысля согласием с действительностью». Для него как для ученого-материалиста достоверные научные факты служили критерием истины, своеобразной мощной броней, защищающей науку от разного рода поспешных умозаключений, гипотез и т. п. В этом свете его страсть к научным спорам (известны его острые дискуссии с В. М. Бехтеревым, Я. П. Горшковым, П. А. Останковым, Л. М. Пуссеном, с Лешли, Келлером, Пьером Жане и другими отечественными и зарубежными учеными) может быть расценена как стремление

бороться за установление научной истины.

Высокая идейность и необычайная смелость Павлова в постановке и решении научных проблем, его дар научного предвидения, широкий размах и большая глубина его новаторской исследовательской мысли, материалистическое понимание сущности явлений природы делали его экспериментальную и теоретическую работу необычайно результативной. Прав был А. Ф. Самойлов, когда писал о Павлове: «Его непосредственное чутье истины в сфере физиологических функций животного организма представляется действительно каким-то чудом, откровением поэта» [69 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 210.]. На протяжении более чем 60-летнего триумфального научного пути Павлова не одна трудная и запутанная проблема биологии и медицины была им решена с легкостью и изяществом, не одна тайна шауки раскрылась силой его гения.

Наконец, следует отметить высокую культуру и вдохновенность труда Павлова. Он бь!л самым воодушевленным и трудолюбивым членом коллектива, любовно и терпеливо выполнял «черновую» лабораторную работу и воспитывал своих учеников прежде всего личным примером. Даже в глубокой старости он не переставал оперировать подопытных животных, экспериментировать, лично участвовать в опытах, зорко следить за ходом повседневной работы своих многочисленных сотрудников, вникать в детали их исследований, внимательно проверять протоколы опытов.

Иван Петрович обладал редким умением объединить сотрудников в единый, дружный научный коллектив, безупречно четко организовать общую работу и мастерски возглавить ее, возбудить у других живой интерес к изучаемым вопросам. Сам Павлов всегда был сердцем и душой коллектива. «Мы все впряжены в общее дело,— писал он,— и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое», а что «твое», но от этого общее дело только выигрывает» [70 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 28.]. Он считал, что даже основные идеи работы — «дело общее, дело общей лабораторной атмосферы, в которую каждый дает от себя нечто, а вдыхает ее всю» [71 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 20.].

Научная работа Павлова отличалась исключительной целеустремленностью. Он никогда не разбрасывался, никогда не отклонялся от избранного пути к намеченной цели, пока не убеждался, что цель не заслуживает внимания, либо избранный путь неправилен. А для этого требовалась суровая

экспериментальная и логическая проверка. Изучая какую-нибудь проблему, он отдавал ей все внимание и энергию, оставляя в стороне все другое. Более того, если из всего комплекса вопросов исследуемой проблемы какой-нибудь один особенно увлекал его, он нередко переставал до поры до времени активно интересоваться другими вопросами. Павлов считал важным умением ученого «неотступно думать об одном избранном предмете, с ним ложиться и с ним вставать». О самом себе он говорил, что в подобном неотступном и концентрированном думании состоит его основная сила.

Характерен эпизод, о котором рассказывает Б. П. Бабкин. Однажды Павлов в Мариинском театре слушал оперу Пуччини «Богема». Когда его на следующий день спросили о впечатлении, он ответил, что думал об условных рефлексах и сконцентрировать внимание на опере не сумел. Такой сосредоточенной работой ученый последовательно и настойчиво добивался больших и сложных научных результатов. При этом, однако, от него не ускользали многие попутные факты и явления, не представлявшие особой ценности для решения главной в данный период проблемы, и он спокойно передавал их на хранение своей изумительной памяти. Потом, в надлежащее время, он делал их предметом специального исследования.

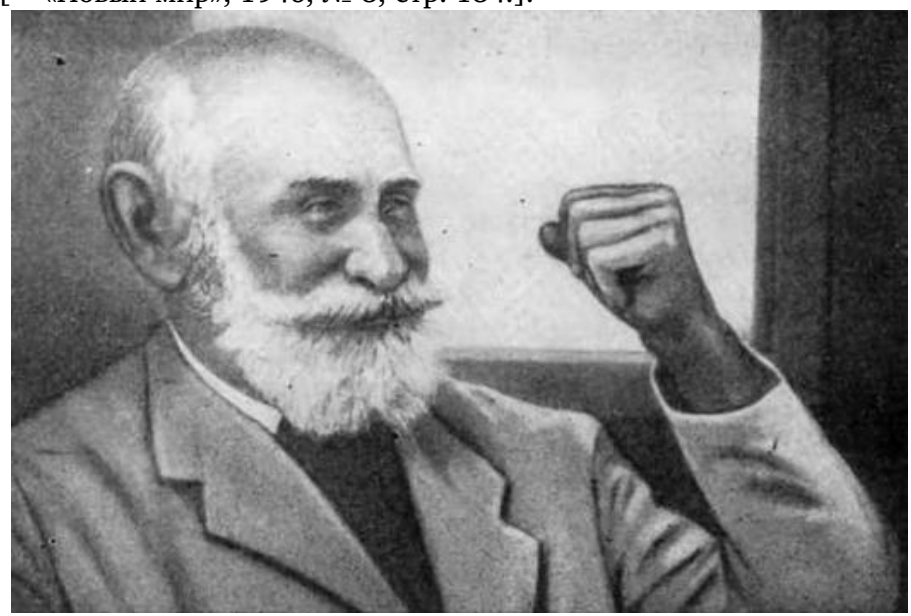
Прежде чем приступить к какому-либо эксперименту, Павлов тщательно разрабатывал план действия, всесторонне обсуждая его в коллективе своих сотрудников. В этой фазе работы он был, как правило, весьма внимателен к мнениям и замечаниям. Самый же процесс претворения в жизнь своих мыслей и идей имел у Павлова характер стремительного наступления, которое не могли остановить никакие препятствия. В этой фазе работы он уже не всегда обращал внимание на советы окружающих, в особенности маловеров и пессимистов. Не было случая, чтобы ученый остановился на полпути и не довел дело до успешного конца.

Весьма показательно в этом отношении воспоминание А. Ф. Самойлова: «Я был свидетелем разработки так называемого маленького желудка. Я помню, как очаровала меня смелость и вера Ивана Петровича в правильность задуманного им операционного плана. На первых порах операция не удавалась, было загублено около 30 больших собак, было затрачено без результата много трудов, много времени, почти полгода, и малодушные уже теряли бодрость. Мне припоминается, что некоторые профессора родственных физиологии дисциплин утверждали, что эта операция не может и не будет иметь успеха, потому что расположение кровеносных сосудов желудка противоречит идее операции. Над такими заявлениями Иван

Петрович хохотал так, как умел хохотать только Иван Петрович: еще несколько усилий — и операция стала удаваться» [72 «И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 206—207.].

Заслуживает особого внимания также привычка Ивана Петровича подвергать полученный научный факт, особенно значительный, многократной и многосторонней проверке. При этом он часто прибегал к варьированию характера опытов и к взаимной проверке данных, полученных его сотрудниками. Но зато как он любил научные факты, выдержавшие такой сурбвый и придирчивый экзамен, как дорожил ими, как верил им!

Важной чертой стиля работы Павлова была исключительная добросовестность, честность в освещении истории изучаемых вопросов, в оценке роли предшественников, щепетильное обращение с фактами и мнениями других ученых. К самому себе Павлов относился крайне требовательно и чрезмерно скромно оценивал свои заслуги. Серафима Васильевна вспоминает, что Иван Петрович, видя ее радость по поводу присуждения Нобелевской премии, сказал: «Создала себе кумира и радуется, поклоняется ему. Ничего особенного нет в моих работах. Все дело в логическом развитии мысли на основании выводов из фактов» [73 «Новый мир», 1946, № 3, стр. 134.].



И. П. Павлов спорит

Смелый революционер науки, он был исключительно строг и осторожен при публикации новых фактических данных и новых теоретических положений. Мучительные сомнения долго не покидали Павлова: не заблуждается ли он, все ли сделано для

предотвращения ошибки? Тщательная проверка и разбор собранных фактов, долгое и внимательное предварительное обсуждение новых теоретических положений в коллективе сотрудников были непреложными правилами его работы. При этих обсуждениях самокритичность Павлова нередко принимала характер придирчивости к себе, часто он выступал в роли ядовитого противника своих же собственных рабочих гипотез.

Как уже отмечалось, Павлов вообще любил научную дискуссию, был горячим спорщиком и вкладывал в свои выступления много юношеского задора и страсти. Причем он не переносил пустых разглагольствований оппонентов, не терпел «словесников», но внимательно прислушивался к деловым возражениям, особенно если они подкреплялись фактами. Такие возражения даже радовали Павлова; он считал, что они позволяют с новых позиций осветить обсуждаемые вопросы и дают возможность либо привести новые доказательства в защиту его точки зрения, либо своевременно отказаться от ошибочных взглядов. И как бы ни было трудно Ивану Петровичу иной раз расставаться со своими убеждениями, он делал это без сожаления и колебания, если факты, приводимые оппонентами или полученными им самим, были убедительны. Показателен исход дискуссии с английскими учеными Б. Бэйлиссом и Е. Старлингом об открытии ими гормона кишечного секретина, способного стимулировать секрецию поджелудочного сока. Павлов первоначально отрицал правильность установленного ими важного факта, но потом признал свою неправоту. Точно так же отказался Павлов и от своего положения о замыкании условной связи между пунктом коры большого мозга и пунктом подкорковых образований и начал развивать новую концепцию, согласно которой условная связь замыкается между двумя пунктами коры мозга. Многократно менял он точки зрения на характеристику, классификацию и механизм возникновения разных видов кортикального торможения, на характеристику и классификацию типов нервной системы и т. п. Одну из своих «Лекций о работе больших полушарий головного мозга» Павлов в значительной мере посвятил разбору допущенных им ошибок в процессе многолетних своих исследований сложнейшего предмета — мозга, ибо, считал он, «посягая на такую сложность, не стыдно и ошибаться». Нельзя в этой связи не вспомнить мудрые слова из его письма-завещания молодежи: «Никогда не пытайтесь прикрыть недостатки своих знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами [...] Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И как бы высоко ни оценивали вас, всегда имейте мужество сказать: я невежда. Не давайте гордыни

овладеть вами. Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться, из-за нее откажетесь от полезного совета и дружеской помощи, из-за нее вы утратите меру объективности» [74 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 27—28.]. Научную истину ученый всегда ставил выше любых других соображений.

Осторожность Павлова достигала крайних пределов, когда возникала речь о применении в медицине или в других отраслях человеческой деятельности выводов, полученных в экспериментах на животных. Он требовал, чтобы результаты исследований были обсуждены весьма тщательно и многосторонне, при самом внимательном учете специфических особенностей человеческого организма.

«Значительный интерес представляют для нас некоторые навыки Павлова-ученого. К ним относится унаследованная от отца полезная привычка читать книги по два раза. Можно также указать па его ответственнейшее отношение к своим докладам и весьма серьезную их подготовку. Выступления и доклады Павлова всегда отличались блестящей формой и глубиной содержания. Выступая по-русски, ученый, как правило, не пользовался никакими записями, даже конспективным планом. Правда, судя по некоторым сведениям, перед особо важными выступлениями он готовил письменные тексты докладов и основательно тренировался по ним. Доклады на иностранных языках читались Павловым или кем-нибудь по заранее написанному тексту: свободно читая научную литературу по-немецки, по-английски и по-французски, Павлов недостаточно хорошо владел разговорной речью. В случае необходимости он прибегал к помощи своих детей, которые прекрасно знали основные европейские языки. По свидетельству Б. П. Бабкина и других учеников (старшего поколения), ученый вообще не любил процесс письма. Его научные статьи, доклады обычно записывались другими под его диктовку. Письма Павлова были коротки и лаконичны, писал их он весьма редко, а отвечал своим корреспоцдентам со значительной задержкой, постоянно извиняясь за этот свой недостаток.

Павлов был не только незаурядным учителем, но и умелым, заботливым воспитателем молодых ученых. Однако главную роль в формировании научного облика его учеников играли обаятельная личность Ивана Петровича и сам процесс его научного творчества, а не какой-то особый педагогический прием. Недаром Павлов любил повторять: «Я люблю учить не рассказом, а показом».

И. П. Павлов среди своих сотрудников, 1935 г.

На глазах учеников он ежедневно и ежечасно применял свой могучий метод «экспериментального думания» — разрешать все волнующие научные вопросы посредством добротных физиологических экспериментов, будь то обоснование собственных теоретических положений, проверка правильности новых идей и фактов или доказательство несостоятельности взглядов и недостоверности данных своих противников. И лица, имевшие счастье стать его учениками и сотрудниками, не только старались возможно совершеннее усвоить те или иные частные приемы работы этого мастера-виртуоза физиологического эксперимента, они непрерывно перенимали у него, порой незаметно для себя, особенности творческого подхода к проблемам и стиль ведения научной работы.

Но в руководимых Павловым научных учреждениях процесс воспитания и формирования новых научных кадров не сводился исключительно к подражанию учителю. Поступившие в его лабораторию молодые сотрудники приступали к экспериментальной работе не сразу, а спустя довольно продолжительное время, после ознакомления с лабораторной обстановкой, проводимыми исследованиями, методическими приемами и т. п. Часто работа новичка начиналась с повторения ранних или дублирования проводимых экспериментов других сотрудников. На последующем этапе начиналась разработка

такой темы, которая органически продолжала какую-то выполненную другим сотрудником тему. Этот прием введения молодого специалиста в курс дела позволял Павлову повторно проверить заслуживающие внимания факты и выявить индивидуальные особенности и наклонности новых сотрудников. Павлов часто присутствовал на опытах новичков, регулярно просматривал протоколы их экспериментов, обсуждал с ними полученные факты и т. п. Умело и ненавязчиво он направлял процесс научного роста и формирования своих учеников сообразно с индивидуальными качествами каждого из них. Поощряя добросовестность, трудолюбие, целеустремленность, наблюдательность, свежий подход к явлениям, фактам, инициативу, энтузиазм своих учеников, Павлов регулярно давал им прямые указания, притом каждому в отдельности, сообщал им свое мнение о характере, направлении и сущности их научной работы, о полученных ими фактических данных и вытекающих из этих фактов соображениях относительно предстоящих близких и отдаленных задач и т. п.

Были у Павлова и некоторые специфические приемы активного регулирования научного воспитания будущих ученых. Например, громадное значение имела его способность определять свое отношение к сотрудникам по их деловым качествам, по результатам их экспериментальной и теоретической деятельности. Он не был щедр на похвалы и гораздо охотнее «подхлестывал» своих учеников; тем не менее они без большого труда улавливали довольно тонкие нюансы его положительного и отрицательного отношения к каждому из них и делали должные выводы.

Всемерное поощрение Павловым самостоятельности своих учеников в научной работе выражалось, в частности, в том, что он всячески содействовал тому, чтобы каждый, достигнув определенной зрелости, становился самостоятельным научным руководителем в другом учреждении. В первую очередь это относилось к тем молодым ученым, кто начинал развивать новые ветви на могучем научном дереве учителя и чувствовал необходимость в большем просторе. Так при содействии Павлова в свое время получили возможность самостоятельной работы по физиологии Б. П. Бабкин, В. Н. Болдырев, А. Ф. Самойлов, Л. А. Орбели, В. В. Савич, А. Д. Сперанский, К. М. Быков, И. П. Разенков, Д. С. Фурсиков, Ю. В. Фольборт, Н. А. Рожанский, Г. П. Зеленый, П. С. Купалов, М. К. Петрова, А. Г. Иванов-Смоленский, Ю. П. Фролов, П. К. Анохин, автор этих строк и другие его ученики.

И. П. Павлов и Л. А. Орбели

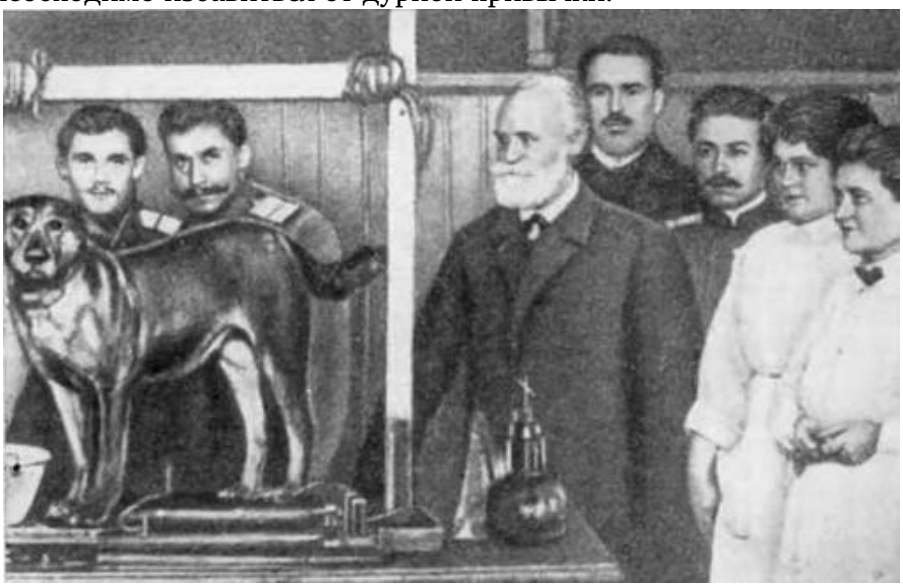
Естественно, некоторые качества Павлова нравились далеко не всем. Он был вспыльчив, нередко в порыве горячности повышал голос и не всегда мог воздержаться от крепких выражений. Судя по воспоминаниям Чистовича, Савича, Бабкина, Орбели и других его учеников старшего и среднего поколений, раньше такие истории случались с Павловым гораздо чаще, чем в последние десятилетия его жизни. Особенно резок Павлов бывал во время хирургических операций, отпуская в адрес не очень расторопных помощников нелестные для них слова. К счастью, такие порывы гнева были у Павлова непродолжительными, он быстро успокаивался и раскаивался в своей несдержанности. Об одном эпизоде из раннего периода научной жизни Павлова рассказывает Н. Я. Чистович: «В личных отношениях к нам, работающим, Иван Петрович умел соединить свой высокий научный авторитет с совершенно простым, дружеским отношением. Расскажу маленький инцидент, происшедший между ним и мною. Когда опыт изолирования сердца собаки нам уже удался, Иван Петрович хотел его продемонстрировать С. П. Боткину и пригласил Сергея Петровича в лабораторию. Все было заранее подготовлено, собака прооперирована, и в присутствии С. П. Боткина оставалось сделать лишь последний момент операции: затянуть лигатурами нижнюю полую вену, дугу аорты и снять зажим с vena jugularis communis, чтобы пустить кровь из резервуара. Иван Петрович спросил меня, все ли готово. На мой утвердительный ответ он быстро затянул лигатуры, но вытекание

крови из art. subclavia вдруг прекратилось: я забыл снять зажим с яремной вены. Увидев, в чем дело, Иван Петрович схватил зажим и неосторожно снял его, так что вена прорвалась, хлынула кровь и опыт не удался. Кто знает Ивана Петровича, может себе представить, как он на меня обрушился: виноват был во всем я, так как забыл снять пинцет! Я возражал, что и он виноват, так как следовало осторожно снять зажим, а не дергать. Слово за слово, мы поссорились до того, что признали невозможным далее вместе работать и разошлись, огорченные и взволнованные.

Вечером я получил от Ивана Петровича такую записку: «Брань делу не помеха, приходите завтра ставить опыт».

Нечего и говорить, что все мы, которых Иван Петрович ругал самыми изысканными выражениями, горячо любили его и не смущались его слабостью во всех неудачах винить только нас, зная его искренность и безукоризненное благородство души» [75 «Сборник, посвященный 75-летию академика И. П. Павлова». Л., 1925, стр. 31.].

Л. А. Орбели рассказал мне о другой похожей истории из более поздпего периода жизни Павлова (о ней говорится также в воспоминаниях Б. П. Бабкина). Как- то в Институт экспериментальной медицины приехал в командировку профессор Харьковского ветеринарного института Н. Рязапцев, давний товарищ Павлова по рязанской духовной семинарии. Случилось так, что во время хирургической операции он ассистировал Павлову и тот в один из моментов обругал бывшего школьного товарища. Рязанцев ответил ему в том же тоне. Павлов сразу замолк. После завершения операции он заявил, что необходимо избавиться от дурной привычки.



Демонстрация опыта во время лекции И. П. Павлова студентам Военно-медицинской академии

Относясь очень внимательно к экспериментальной работе своих сотрудников, Павлов, однако, не уделял должного внимания подготовке их статей или диссертаций к печати. По рассказам, ему читали работы вслух, а он попутно делал те или иные замечания и давал советы. К редактированию он привлекал более опытных старших сотрудников.

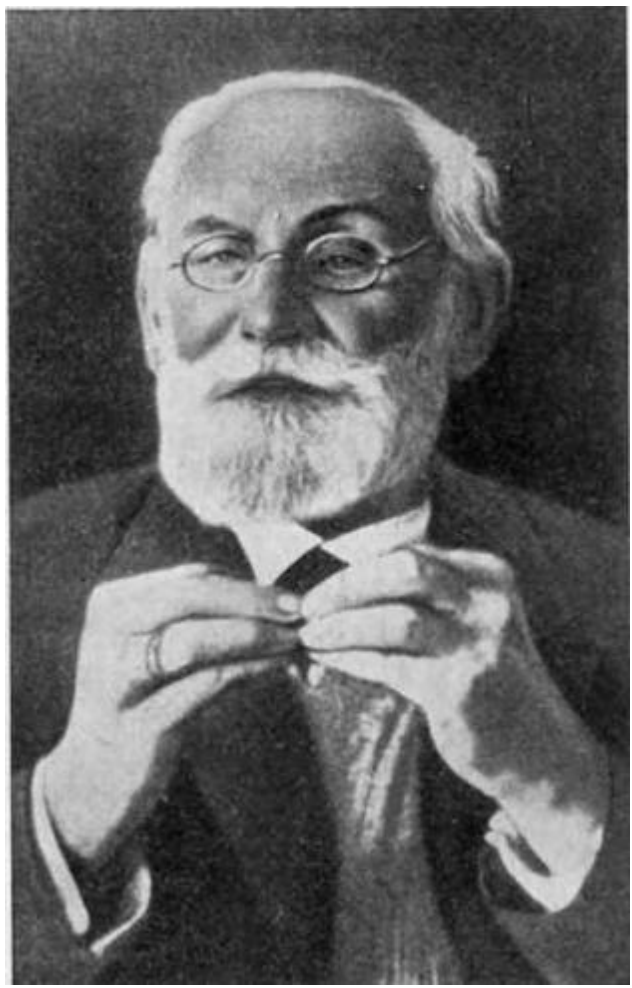
Однако авторитет и обаяние Павлова были настолько сильны, что подобные недостатки и шероховатости в поведении учителя не оказывали заметного влияния на сердечное отношение к нему его сотрудников.

Иван Петрович обладал редким даром сжатого, образного, понятного изложения своих мыслей даже о самых трудных предметах. Если ко всему этому добавить еще Звучность голоса, отличную дикций, живую мимику, энергичную жестикуляцию — понятна будет магическая сила живого слова ученого, которая сохранилась до глубокой старости. Лекции Павлова в Военно-медицинской академии всегда пользовались громадным успехом: глубокие по содержанию, блестящие по форме, они сопровождались прекрасно поставленными опытами на животных.

«На втором курсе, когда мы приступили к систематическому слушанию лекций Ивана Петровича,— вспоминает академик Л. А. Орбели,— уже при первых его словах стало ясно, что пропустить какую-нибудь из его лекций невозможно, в такой степени живо и увлекательно они протекали. Они характеризовались исключительной простотой, исключительной четкостью и ясностью изложения, а вместе с тем были чрезвычайно богаты по содержанию и сопровождались очень интересными экспериментами» [[76] Л. А. Орбели. Памяти Ивана Петровича Павлова.— «Вестник АН СССР», 1936, Ко 3, стр. 21.].

Дар живой, образной и простой речи Павлов сохранил до конца своих дней. Он охотно и увлекательно рассказывал о событиях давно минувших дней, о встречах и впечатлениях, о привлекавших его внимание событиях текущей лабораторной и социальной жизни и в особенности о том, какие научные вопросы его волнуют, говорил о возможных подходах к их решению, вообще о перспективах своей научной работы. Павлов любил говорить и говорил долго и без устали. Часто он вслух размышлял над тем или иным вопросом. Возможно, одной из причин организации еженедельных (по средам) научных собраний сотрудников лаборатории Павлова (после того как он перестал читать регулярные лекции студентам) послужила любовь Ивана

Петровича к живой речи и к педагогическо-лекционной деятельности. Его выступления на этих «средах» сплошь и радом были своеобразными лекциями, из которых его ученики обильно черпали идеи и темы для своей научной работы, а стенографические их записи, опубликованные в трех объемистых томах после кончины великого ученого, — до сих пор неиссякаемый источник для огромной армии его последователей в нашей стране и далеко за ее пределами.



Во время беседы

Живое общение с Иваном Петровичем оставляло глубокий след у его сотрудников, знакомых и случайных собеседников. Каждая встреча с ним обогащала и давала заряд бодрости и оптимизма. Несмотря на преклонный возраст, он своими физическими и умственными данными больше походил на

молодого человека, чем на старика; ему по натуре всегда была свойственна страсть молодости. Его любовь к молодежи символична — он видел в ней будущих хозяев страны, строителей той новой жизни, убежденным сторонником которой он стал в последние годы своей жизни. В молодежи Павлов видел, в частности, своих наследников по науке — продолжателей дела, которому он посвятил свою яркую, содержательную жизнь.

Мои воспоминания

Я познакомился с Павловым осенью 1926 г. в Ленинграде. В один из солнечных сентябрьских дней я стоял у фасадной стены знаменитой «башни молчания» Института экспериментальной медицины и ожидал прихода Павлова в лабораторию. На душе было тревожно: предстояло увидеть человека, под влиянием книги которого я решительно и бесповоротно стал на путь физиологии, хотя чтение этой книги («Двадцатилетний опыт») и стоило мне нескольких месяцев напряженного труда с русско-армянским словарем в руках. Я должен был увидеть человека, непреодолимая тяга которому заставила меня, провинциального юношу, почти не говорящего по-русски, сделать весьма рискованный шаг — поехать в далекий и незнакомый Ленинград.

Точно в положенный час у ворот института появился Иван Петрович — бородатый старик, в серой шляпе и в сером осеннем пальто, сухощавый и чуть сутуловатый,, он быстрыми, ровными, энергичными шагами, заметно прихрамывая и ритмично стукая палкой о землю, стремительно направился к дверям лаборатории. Несколько минут спустя туда вошел и я. Обо мне доложили, и вскоре Павлов принял меня в своем кабинете. От волнения я никого и ничего там не заметил, кроме Ивана Петровича. Поздоровавшись, я вручил ему рекомендательное письмо Л. А. Орбели, первого моего учителя по физиологии, в лабораториях которого за несколько месяцев до встречи с Павловым я впервые увидел подлинное лицо физиологической науки и где в течение трех летних месяцев весьма интенсивно практиковался. Павлов прочел письмо и от его первоначальной сдержанности не осталось и следа. Он стал простым и приветливым. Иван Петрович поинтересовался моими научными наклонностями, результатами моей летней работы в лабораториях Орбели, планами на будущее. Должно быть, мои ответы на ломаном русском языке были довольно-таки забавны: Иван Петрович временами добродушно смеялся. Это меня поначалу сильно смущало, но постепенно я стал привыкать к нему и смеялся вместе с ним.

После 20—25-минут после беседы в кабинете Иван Петрович пригласил меня осмотреть экспериментальные кабинеты знаменитой «башни молчания». К моему изумлению и восторгу, он сам водил меня но лабораторным комнатам и давал необходимые разъяснения. Особенно долго мы задержались у одной звуконепроницаемой камеры условных рефлексов, и я выслушал детальный рассказ о собаке с удаленной корой одного

полушария головного мозга (эту собаку сотрудница лаборатории в это время привела в камеру для очередного опыта). Затем, здесь же, опершись о стол, Иван Петрович довольно подробно рассказал о работе всего отделения в целом и о перспективах на будущее. Перед моим уходом Павлов задал мне несколько вопросов об общем положении дел в Советской Армении, в частности о состоянии народного просвещения, о молодом Ереванском университете и почему-то об истории захвата армянских городов Карса и Сарикамыша Турцией. Я покинул лабораторию в состоянии опьянения от счастья.

«Башня молчания» в Институте экспериментальной медицины

Мне казалось тогда, что любезный прием и теплое отношение ко мне были обусловлены в значительной мере рекомендательным письмом Л. А. Орбели. Но позже, работая у Ивана Петровича, я убедился, что он вообще принимал незнакомых ученых, в особенности приезжих, очень любезно.

До 1930 г. я встречался с И. П. Павловым довольно редко, так как не был еще его сотрудником, а лишь посещал, к тому же весьма нерегулярно, руководимые им научные учреждения и научные собрания. Однако на мою долю выпало счастье с 1930 по 1936 г., т. е. до конца жизни Павлова, быть его постоянным непосредственным учеником и сотрудником, общаться с ним часто и регулярно, каждодневно испытывать на себе обаяние его личности. В основном к этому периоду относятся и мои воспоминания о нем.

Эти годы были особенными в биографии ученого.

Мне хочется набросать отдельные штрихи существовавшего некогда у него критического отношения к новым социальным порядкам и привести несколько эпизодов из завершающего этапа процесса его превращения в искреннего сторонника социалистического строя, вдохновенного трибуна нашей новой жизни.

Выходец из народных низов, убежденный демократ и пламенный патриот, Павлов не мог не приветствовать свержения самодержавия, установления справедливых социальных порядков в России, всех тех прогрессивных изменений в жизни страны, которые произошли в результате победы Октябрьской революции. Ему особенно близка была забота молодой Советской власти о трудовом народе в городе и на селе, ее национальная политика, внимание к деятелям науки и культуры, грандиозные начинания но распространению просвещения, подъему общего культурного уровня страны, развитию науки. Однако потребовались долгие годы, прежде чем он смог правильно понять и осмыслить всю глубину и величие происходящих в нашей стране исторических перемен.

В тяжелые годы гражданской войны и некоторое время после нее ситуация в стране была сложной, ощущались трудности во многих сферах жизни, борьба советского народа за новую жизнь не обходилась без досадных недоразумений и огорчительных эпизодов. Будучи человеком науки с ног до головы, Павлов не всегда правильно ориентировался в калейдоскопе событий этого периода, болезненно переживая отдельные происшествия, раздраженно и критически реагировал на иные мероприятия властей, впадал в уныние в отношении будущего страны.

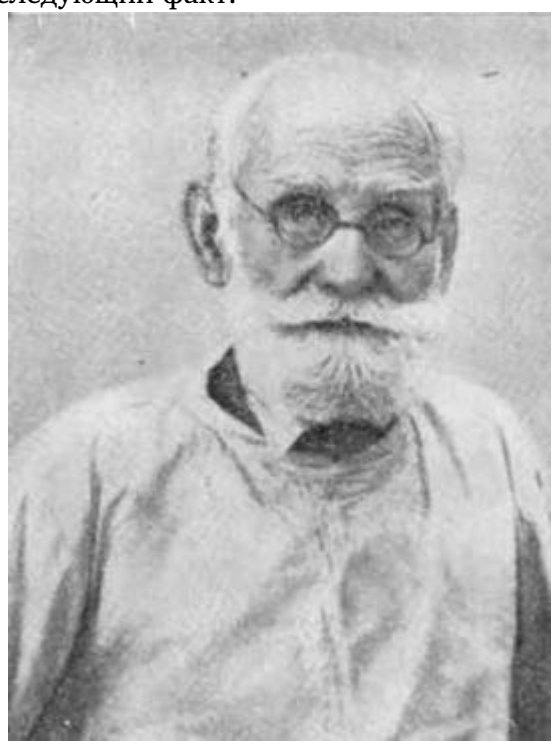
Миновали трудные времена, успешно претворялись в жизнь грандиозные планы хозяйственного и культурного развития страны. За всеми переменами Павлов следил с напряженным вниманием, его отношение к новой жизни смягчалось. Он стал все более и более активно втягиваться в общественную жизнь страны. Его прежнее нигилистическое и скептическое отношение к новому строю уступали место доверчивому и даже радостному восприятию всех культурно-просветительных, социально-экономических и политических преобразований в нашей стране.

Однако этот процесс протекал медленно и негладко.

В конце 20-х и в начале 30-х годов Павлов был руководителем двух солидных научных учреждений — Физиологического института АН СССР и физиологического отдела Института экспериментальной медицины. Наше правительство бережно и предупредительно относилось к крупнейшему русскому ученому.

Неуклонно улучшались условия его научно-творческой работы в этих учреждениях, расширялись их возможности. Его права руководителя названных учреждений были фактически неограниченными.

Случилось так, что среди работающих в Физиологическом институте, где работал я, оказалось несколько лиц, которые недружелюбно относились к новым социальным порядкам. Не играя сколько-нибудь существенной роли в научной жизни этих учреждений, они держали под своим контролем административно-хозяйственную жизнь в них и, кроме того, разными путями и средствами отрицательно влияли на настроения Павлова. Они относились недоброжелательно также к немногочисленным коммунистам, работающим в названном институте (кроме меня там в качестве нештатного сотрудника работал в эти годы А. Михайлович, а после его ухода — А. Долинская, прикомандированная из какого-то приволжского города). Были даже случаи выхода отдельных коммунистов из партии, видимо, с целью облегчить такой ценой свою работу в институте. В физиологическом отделе Института экспериментальной медицины работало значительно большее число коммунистов (Л. Н. Федоров, Н. Н. Никитин, Ф. П. Майоров, П. К. Денисов, А. О. Долин и др.) и вообще условия и атмосфера там были намного лучше. В этом отношении весьма показателен следующий факт.



И. П. Павлов, 1931 г.

В те годы все учреждения страны, в том числе и руководимый Павловым Отдел физиологии, работали по шестидневной неделе, наш же институт работал по семидневной неделе, соблюдая к тому же все религиозные праздники.

Я начал работать с большим энтузиазмом и как будто не без успеха, однако несмотря на положительное отношение Павлова ко мне и к моей научной работе, некоторые из его научных сотрудников стали чинить мне всевозможные препятствия и пытались дискредитировать меня в глазах Ивана Петровича.

Меня выручила высокая и благородная черта Ивана Петровича — определять отношение к своим сотрудникам по их делам, по научным результатам, а не по разговорам о них. Расскажу о двух характерных в этом отношении эпизодах.

Как-то весной 1931 г. Иван Петрович довольно сурово сообщил мне, что желает со мной поговорить по одному важному вопросу и поэтому просит меня зайти к нему в Институт экспериментальной медицины (должен заметить, что почему-то Иван Петрович почти все более или менее важные частные разговоры со мной назначал не в Физиологическом институте АН СССР, где я работал, а в своем кабинете в Институте экспериментальной медицины). В назначенный час я явился к нему, всерьез озадаченный неизвестными мотивами неожиданного свидания, на всякий случай имея при себе наготове новые результаты своей текущей работы.

Встретил он меня вежливо, но довольно прохладно и пригласил присесть. Сам он сидел глубоко в кресле, положив ногу на ногу, с нахмуренным лицом, сосредоточенно смотря на свои руки, соединенные кончиками пальцев и поднятые довольно высоко. С плохо. скрытым раздражением он задал мне несколько вопросов. Верно ли, что я, в нарушение одобренных им общих правил работы института, ставлю эксперименты по воскресным дням? Если это действительно так, то означает ли это, что я этими своими действиями желаю выразить своеобразный протест против установленных им порядков в институте? В достаточной ли мере я осведомлен о том, что он не терпит никаких проявлений самовольничания в подчиненных ему учреждениях, с чьей бы стороны они ни исходили? Если же мои действия обусловлены другими мотивами, то не сделаю ли я одолжение рассказать ему об этих мотивах?

Для меня было ясно, что кто-то из сотрудников института доложил Ивану Петровичу о нарушении мной принятого распорядка научной работы и настроил его против меня. Не без

волнения я отвечал, что я никогда не скрываю своего критического отношения к существующим в институте порядкам, что это отношение, равно как и свои убеждения по вопросам науки и политики, привык выражать не окольными путями, а прямо и открыто, и что в данном случае мои эксперименты по воскресным дням и по дням церковных праздников .продиктованы лишь спецификой моей научной темы. Далее я рассказал ему о существе дела (я разрабатывал тогда принцип так называемой системности в условно-рефлекторной деятельности) и о полученных результатах. Приятно было видеть, как хмурое выражение постепенно исчезало с лица Ивана Петровича, а его умные и выразительные глаза наполнялись теплотой. Должно быть, он был доволен моим ответом. Совсем другим топом он задал мне несколько вопросов по существу полученных данных и дальше стал говорить со мной подчеркнуто дружелюбно, как бы желая сгладить неприятное впечатление от начала нашего разговора. Одобрив постановку специальной серии опытов во все дни без перерыва и положительно отозвавшись о полученных мной фактических данных, Иван Петрович стал с увлечением рассказывать о своей научной молодости, о том, с каким самозабвением он работал, как долго задерживался в лаборатории, работая по воскресным и праздничным дням. Очевидно, эти воспоминания о днях молодости доставляли ему большое удовольствие: он говорил взволнованно, сильно жестикулируя, с радостью на лице и в голосе. Когда через год моя экспериментальная работа по упомянутому вопросу в общих чертах была завершена, она послужила Павлову основанием для дачи письменного отзыва о моей научной работе в те годы (оригинал этого отзыва я храню у себя как драгоценную реликвию, а его фотокопия находится в Архиве Академии наук СССР).

В этой связи должен заметить, что Иван Петрович вообще любил предаваться воспоминаниям о своем детстве, юношестве или о начале своей научной деятельности. Мы все много раз слышали, как он то спокойно, то возбужденно, но всегда живо и увлекательно рассказывал о своих родителях, о детских забавах, о школе, о семинарских учителях, об увлечениях физиологией и передовыми идеями великих русских просветителей-демократов середины XIX в., о первом своем учителе по физиологии И. Ф. Ционе, о глубоком влиянии на него И. М. Сеченова, о выдающихся физиологах Р. Гейденгайне и К. Людвиге, о знаменитом русском терапевте С. П. Боткине и особенно тепло об убогой лаборатории при клинике Боткина.

Другой эпизод относится к зиме 1934/35 г. В

Физиологическом институте начиная с 1932 г. я не только вел исследовательскую работу по физиологии условно-рефлекторной деятельности, но с разрешения Ивана Петровича занимался также экспериментальной разработкой некоторых вопросов проблемы пластичности (компенсаторной приспособляемости) нервной системы. В связи с этим число моих подопытных животных увеличилось, объем работы у технического персонала возрос. Это и ряд других обстоятельств, связанных с моей работой над новой и непривычной для института проблемой, ухудшили МОИ взаимоотношения с некоторыми административными работниками, что весьма болезненно отразилось на темпах и продуктивности самой работы. Лишь благодаря поддержке Ивана Петровича эта работа продвигалась вперед, хотя я вложил в нее очень много времени и энергии.

Как-то Иван Петрович явился в институт в довольно сердитом настроении и, сев на привычном месте (в коридоре у дверей камеры В. В. Рикмана), сразу начал раздраженный разговор с окружающими его сотрудниками на какую-то политическую тему. Было ясно, что он чем-то сильно взволнован и рассержен. Я ставил очередной опыт в своей камере, находящейся по соседству с тем местом, где обычно сидел Павлов, и прислушивался к беседе ученого с окружающими, весьма озадаченный неожиданным оживлением его прежних оппозиционных настроений. Кое-кто решил воспользоваться таким редким в последнее время случаем озлобленности Ивана Петровича и добиться его распоряжения о прекращении моих экспериментов по компенсаторной приспособляемости нервной системы. С негодованием слушал я, как доверчивому ученому, возбужденному по какому-то не известному мне поводу, говорят о том, что якобы в связи с этой моей работой в жизни института возникли большие затруднения, тормозящие исследования всего коллектива в целом. В собачнике, мол, стало невероятно тесно, не хватает пищи для собак других сотрудников и эти собаки худеют; технические работники-де уделяют чересчур много времени моим животным и моим опытам, обслуживание же других сотрудников резко ухудшилось и т. п.

Выслушав все это, Павлов, к моему великому огорчению, без особых колебаний согласился прекратить мою работу, обещал поговорить со мной, как только я окончу опыт. Один из сотрудников, А. А. Линдберг, зашел ко мне в камеру и сообщил о желании Ивана Петровича поговорить со мной. Я не знал, как предотвратить грозящую мне опасность.

Тем временем Иван Петрович несколько успокоился и, сделав небольшую паузу, приступил к обсуждению текущих научных

исследований сотрудников института. В эти дни его сильно занимал один факт, выявившийся в работе профессора Н. А. Подкопаева, знающего и опытного исследователя. У одной старой собаки исчезли почти все положительные пищевые условные рефлексы на все условные раздражители, и никакими мерами и средствами не удавалось восстановить их более или менее стойко и значительно. Без ослабления сохранился только один пищевой условный рефлекс на вращение кормушки. Ни Иван Петрович, ни Подкопаев, ни другие сотрудники не были удовлетворены предложенными объяснениями этому факту. Иван Петрович, как всегда в подобных случаях, заметно нервничал.

Над этим вопросом я тоже много думал в те дни и нашел, на мой взгляд, вероятное объяснение загадочного явления. Когда я услыхал, что речь снова идет о нем, то решил поделиться с учителем своими соображениями. После окончания опыта с тревогой и надеждой я вышел из камеры, подошел к Ивану Петровичу и встал у его кресла. Обсуждение вопроса еще продолжалось. Воспользовавшись одной из пауз в разговоре, я обратился к Ивану Петровичу: «Мне можно сказать несколько слов?» Он чуть-чуть повернулся ко мне и воскликнул: «Ах, это Вы пришли?! Погодите, о Вашем деле поговорим после!» Почувствовав, что он не понял, я сказал: «Иван Петрович, я хочу высказать свое мнение об обсуждаемом Вами факте!» Он вновь повернулся ко мне и сказал: «Ну-ка, ну-ка, говорите, пожалуйста!»

Я кратко изложил свою точку зрения. Высокую прочность и резистентность пищевого условного рефлекса на вращение кормушки по сравнению с такого же рода условными рефлексами на другие условные раздражители, по моему мнению, можно было объяснить следующим образом. Во-первых, этот рефлекс подкрепляется столько же раз, сколько все остальные пищевые условные рефлексы, вместе взятые; во-вторых, он в отличие от других пищевых рефлексов всегда является строго совпадающим с подачей пищи и никогда не остается на более или менее значительный отрезок времени; в-третьих, вращение кормушки как раздражитель стоит как бы очень близко к натуральному пищевому раздражителю, во всяком случае гораздо ближе всяких звонков, света, касалки и т. п.

Иван Петрович слушал меня с напряженным вниманием, лицо его постепенно прояснилось. Мои суждения стали увереннее. В заключение я остановился на описании проекта специальных экспериментов, которые могли либо окончательно подтвердить правильность моих представлений, либо выявить их несостоятельность Иван Петрович тут же, без колебаний, я бы сказал С энтузиазмом, одобрил мою точку зрения на «каверзный

факт», а также предложенный проект специальных опытов. Он даже не дал мне ответить на некоторые возражения, выдвинутые другими сотрудниками против моего понимания дискутируемого вопроса, и ответил на них сам. При этом Павлов заметил, что мне по праву надлежит произвести экспериментальную проверку правильности высказанных представлений [77 Результаты проведенной экспериментальной работы, полностью подтвердившие мои предположения, были опубликованы в специальном выпуске «Бюллетеня ВИЭМ» (1936, № 3—4), посвященном памяти И. П. Павлова.].

Всем был очевиден и окончательный исход борьбы за отношение И. П. Павлова к возможности продолжения моей работы по проблеме приспособляемости нервной системы. Перед своим уходом он поговорил с И. Р. Пророковым, противником этой работы, назвал «глупостями» разговоры о трудностях, якобы вызванных моими опытами, ибо, сказал он, всем известно, что институт имеет просторный собачник, снабжается пищей для собак обильно и даже отправляют излишки в Колтуши, число технических сотрудников для обслуживания всей проводимой в нем работы вполне достаточно. Павлов категорически запретил препятствовать мне в разработке интересной и перспективной проблемы физиологии.

Как уже отмечалось, всемерное поощрение Павловым инициативы и самостоятельности своих учеников находило выражение в активном содействии тому, чтобы они своевременно становились научными руководителями в других учреждениях. Весной 1935 г. дирекция Института мозга им. В. М. Бехтерева в Ленинграде пригласила меня организовать и возглавить отдел физиологии центральной нервной системы, пообещав создать хорошие условия для экспериментальной работы. Я был склонен принять это предложение. Было весьма заманчиво значительно расширить рамки самостоятельной научно-исследовательской работы, в особенности по проблеме компенсаторного приспособления нервной системы. К тому моменту исследования в этой области, перенесенные по указанию Павлова в его отдел Института экспериментальной медицины, заметно активизировались и достигли такого уровня развития, когда выход экспериментатора на более широкие просторы стал насущной необходимостью. Я решил поговорить с Иваном Петровичем и в назначенный им день и час явился к нему. Иван Петрович выслушал меня очень внимательно, но отвечать стал не сразу, а после значительной паузы, во время которой о чем-то сосредоточенно думал, временами энергично протирая очки, надевая и вновь снимая их. Заговорил он, к моему изумлению,

взволнованным голосом. По-видимому, в этот день Павлов был настроен лирически, иначе трудно было понять причины непривычного для него теплого и даже несколько сентиментального тона.

Иван Петрович говорил о важности и необходимости своевременного перехода ученого на самостоятельную научную работу для дальнейшего развития его творческой инициативы, для закаливания его воли к преодолению препятствий, к достижению поставленной цели, для более широкого использования всех его возможностей. При этом он подробно рассказал о своих первых самостоятельных шагах в науке в лаборатории при клинике Боткина, о том, что, несмотря на трудности и лишения тех лет, он все же склонен считать этот период решающим в формировании своего характера ученого-исследователя и быть может наиболее интересным и содержательным во всей жизни.

Я слушал Павлова в самозабвении, очарованный неувядающей юностью учителя. Никогда раньше я не видел, его таким.

Несколько успокоившись, Иван Петрович вновь вернулся к прежней теме нашей беседы. Несмотря на положительное отношение к моему желанию перейти на самостоятельную и к тому же руководящую научную работу, он, по его словам, переживал небольшую внутреннюю борьбу: по некоторым соображениям Павлов не хотел, чтобы я работал в Институте мозга им. В. М. Бехтерева. Но так как он не видел других, более подходящих для меня возможностей начать самостоятельную и ответственную научную деятельность, то вынужден был дать свое согласие с непременным условием — продолжать одновременно работать в одном из руководимых им институтов. В заключение Павлов сказал, что благословляет меня на успешную организацию и ведение научной работы на новом месте, и дал несколько ценных советов.

Материалистическое мировоззрение Павлова нашло свое четкое выражение в его научных произведениях. В этом отношении воспоминания его учеников могут послужить лишь дополнительным источником материалов по этому вопросу. В моей памяти сохранились эпизоды, которые представляют в этой связи определенный интерес.

В узком кругу сотрудников и на «средах» я не раз слышал пламенные слова Павлова в защиту позиций материализма в самых сложных вопросах естествознания, его полные негодования ядовитые высказывания об идеализме или об отдельных сторонниках этого мировоззрения. Причем устные его

высказывания были ярче, страстнее и острее, чем в печатных трудах и официальных докладах.

Помнится, Павлов в пух и прах раскритиковал пропитанную идеализмом брошюру Шеррингтона «Мозг и его механизм». В частности, он заметил, что, должно быть, автор брошюры на старости лет свихнулся, потерял здравый рассудок, иначе нельзя понять, каким образом такой крупный в области физиологии центральной нервной системы ученый докатился до идеалистического вздора чистейшей воды, утверждая, будто психическая деятельность совершенно не связана с материальной структурой мозга, не является продуктом деятельности последнего.

Менее гневно, но не менее ядовито говорил он о профессиональных философах-идеалистах, в частности о Гегеле. Однажды (1935 г.) в разговоре на какую-то философскую тему Павлов высказал мнение, что, по всей вероятности, Гегель был в психическом отношении не совсем нормален, так как трудно себе представить, чтобы человек в здравом уме мог утверждать, будто идея, дух является первичным, изначальным, а материя — вторичным, производным. Павлов заявил о готовности аргументировать правильность своих предположений и попросил для этой цели достать ему подробное жизнеописание Гегеля. Я принес ему книгу Куно Фишера о Гегеле. Через несколько дней Иван Петрович сказал, что это не та книга, которая ему нужна, в ней говорится не о жизни Гегеля со всеми особенностями его личности, а о возникновении, развитии и сущности его сумасбродных мыслей и идей.

Совершенно противоположного характера были его слова в адрес материалистов — естествоиспытателей или материалистов — «философов по профессии», как он любил выражаться. В частности, в моей памяти глубоко запечатлелось одно довольно обстоятельное высказывание Павлова о Владимире Ильиче Ленине. Хотя только часть этого исключительно интересного суждения Ивана Петровича имеет прямое отношение к разговору о его мировоззрении, тем не менее я считаю нужным привести его здесь почти полностью, придерживаясь в пределах возможного стиля Павлова.

В один из дней 1932 г. Иван Петрович, будучи в хорошем настроении, рассказал в узком кругу сотрудников о том, как в 1920—1923 гг. он не только посвящал свои вступительные лекции по курсу физиологии в Военно-медицинской академии вопросам текущей политики в стране, но и выступал с публичными докладами на политические темы. Павлов несколько раз с большим уважением и теплотой, но не без полемического задора

называл имя Владимира Ильича. Я спросил его мнение о Ленине. В ответ мы услышали примерно следующее.

В. И. Ленин был великим ученым, умным политическим деятелем и честнейшим человеком. Верным мерилом ума и величия человека он, Павлов, считает способность правильно разбираться в сложных и запутанных ситуациях и соответственно этому действовать. Подходя к Владимиру Ильичу с этим мерилом, он, Павлов, видит, что большой ум и величие Ленина нашли свое яркое выражение в двух важнейших исторических событиях. Во- первых, В. И. Ленин правильно ориентировался в трудной и запутанной ситуации, сложившейся в России после февральского переворота. И вопреки сопротивлению некоторых членов ЦК организовал, возглавил и успешно завершил большевистскую Октябрьскую революцию. Во- вторых, Ленин правильно ориентировался в исключительно тяжелом и сложном экономическом положении страны, обусловленном разрушительной мировой войной, иностранной интервенцией и гражданской войной, правильно оценил соотношение общественных сил и вопреки сопротивлению многих произвел крутую и коренную ломку в экономической политике, настойчиво и последовательно продолжал это дело до конца и спас страну от катастрофы.

Кроме того, он, Павлов, внимательно прочитал книгу В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» и признал, что автор книги проявляет глубокое знание кардинальных и весьма сложных и трудных вопросов философии и естествознания, понимает их очень глубоко и верно, придерживаясь правильных материалистических позиций.

Павлов так заключил цепь своих суждений: Ленин был поистине человеком большого ума и большой честности. Пульс жизни он ощущал правильно, что редко кому удается.

Замечу, что этот рассказ я слышал из уст Павлова еще несколько раз.

Позже, в 1933 г., Павлов как-то высказал мысли о ступенях и этапах развития психической деятельности. Он говорил о том, что эволюция психической деятельности не ограничивается лишь рамками, охватывающими живые существа с централизованной нервной системой, и элементарные типы психической деятельности присущи не только животным с примитивной нервной системой, но и вообще живому существу, что в свою очередь эти примитивные виды психической деятельности корнями связаны с некоторыми основными свойствами материи вообще, т. е. со свойствами неживой материи, и что, таким образом, материя в процессе своей эволюции порождает

психическую деятельность различного уровня развития и различной степени сложности, в том числе и самый высший вид этой деятельности — психическую деятельность человека. Выслушав эти высказывания, я сказал ему, что в них по существу очень много общего с мыслями Энгельса и Ленина о возникновении и развитии психической деятельности, которые по этому поводу развили специальную теорию — марксистско-ленинскую теорию отражения и т. п. На это Иван Петрович ответил примерно так: «Ну что же, я пришел к этим мыслям своим путем, независимо от них, самостоятельно, как естествоиспытатель, и очень рад, что они совпадают с мыслями ваших идейных вождей, которые к этим мыслям пришли своим путем, как философы по профессии».

Органической частью боевого материализма Павлова был его атеизм. Судя по вопросам, которые часто задаются при чтении научно-популярных лекций о жизни и деятельности Павлова, известное распространение имеют неверные мнения о том, будто Павлов был религиозным человеком, посещал церковь, верил в бога. Позволю себе привести здесь несколько относящихся к этому вопросу эпизодов.

Я помню высказывание Ивана Петровича о существовании бога, сделанное им в узком кругу сотрудников зимой 1932 г. Он говорил: «Когда я был молодым, меня мучил вопрос — существует ли бог или не существует? Долго думал на эту тему, в конце концов пришел к выводу, что бога не существует. Я рассуждал таким образом. Допустим, что бог существует и что он является творцом Вселенной. А кто же тогда является творцом бога?» Несколько раз я слышал павловские слова: «Естествоиспытатель не может не быть атеистом, естествознание и религия несовместимы».

Но Иван Петрович относился весьма отрицательно к грубой антирелигиозной пропаганде и политике. Не один раз в моем присутствии он возмущался некоторыми мероприятиями тех или иных организаций в этом направлении. Свою позицию в этом вопросе он однажды аргументировал примерно так: «На свете еще очень много темных, необразованных людей, которые весьма плохо разбираются в явлениях природы и общественной жизни, которые лишены такой мощной моральной опоры, как просвещение, образование. Моральная опора для их жизни — религия, вера в бога. Из-за нужды, дурного воспитания или по иным причинам многие становятся на путь мелких и больших преступлений, обманывают, обворовывают и т. п. Религия способна облегчить их страдания за эти дурные поступки. Я могу сказать по себе. Бывало, своруешь в детстве лишний кусок сахара

у матери, и совесть замучает. А идешь в церковь к священнику исповедоваться — и легче делается на душе. Вот каково значение этой моральной опоры для темного человека. Хочешь отнять у него эту опору, так будь добр, замени ее другой — просвещением, вернее, просвещай его, и религия, как опора, исчезнет сама собой. Необходимости в религии не будет лишь в будущем, когда все члены общества станут просвещенными людьми. Да еще вопрос: все ли члены такого общества обойдутся без религии? Может быть, ограниченное число лиц со слабой нервной системой даже и тогда будет нуждаться в религии».

Для характеристики отношения Павлова к религии весьма важное значение имеет следующий эпизод. За несколько месяцев до своей смерти Иван Петрович в узком кругу сотрудников рассказал о том, что получил письменную просьбу от английской прогрессивной ассоциации (то ли естествоиспытателей, то ли журналистов) дать свое согласие на звание почетного члена организованного ими общества «рационалистов», которое, в числе других целей, ставит перед собой задачу вести борьбу против религии. Иван Петрович, по его словам, поблагодарил за оказанную ему честь и дал свое согласие стать почетным членом организованного ими общества, но при условии, что борьба с религией будет вестись обществом не насильственным путем, а путем распространения просвещения (содержание его ответа я привожу по памяти).

Как же согласовать эти высказывания Павлова со слухами о его хождении в церковь в первые годы после революции, об оказании им материальной помощи церковным организациям и с другими слухами, якобы свидетельствующими о религиозности ученого? Если даже допустить, что в одно время подобные факты действительно имели место, то, по моему глубокому убеждению, их причину следует искать не в религиозности Павлова. Более чем вероятно, что посредством таких своих действий ученый выражал своеобразный протест против перегибов в антирелигиозных мероприятиях отдельных наших организаций. Определенное значение при этом могли иметь также семейные привычки и традиции, силу которых Павлов подчеркивал довольно часто, равно как и его желание не задевать религиозных чувств своей супруги.

* * *

Мои воспоминания о Павлове-гражданине богаты волнующими эпизодами, в которых отчетливо проявились

взгляды Павлова на многие вопросы социальной жизни.

Как-то зимой 1931/32 г. Иван Петрович разговаривал с группой сотрудников о справедливых и несправедливых социальных системах. «Традиции моих трудолюбивых предков и вся трудовая история моей жизни,— говорил Павлов,— сделали меня сторонником социализма, т. е. такого социального порядка, при котором общественные блага распределяются по трудовому признаку — кто больше трудится, тот по праву должен больше и получать. И справедливость требует, чтобы такие порядки были созданы повсюду в мире. Опыт организации таких порядков в нашей стране не дал пока убедительных для меня положительных результатов и кое-что мне не очень нравится. А вот в Англии другое дело, там эти порядки устанавливаются со значительно большим успехом. Нам следовало бы поучиться у них».

Я спросил Павлова: «Неужели Вы считаете, Иван Петрович, что в Англии чернорабочий, например, трудится настолько меньше горнопромышленника, что при распределении общественных благ получает в тысячу, десять тысяч раз меньшую долю, чем последний? Где же распределение этих благ по трудовому признаку?»

На это он ответил: «Не следует при подобных случаях упускать из виду способности и ум человека. Можно привести много примеров того, как неимущие люди благодаря своему уму, способностям, трудолюбию вполне законным и честным путем становятся богатыми».

Я возражал ему: «Допустим, что Вы правы, Иван Петрович, и какие-то капиталисты заработали свое богатство честным путем, благодаря уму, способностям и т. д. Но справедливо ли, что после смерти таких разбогатевших честных тружеников все принадлежащие им общественные блага переходят в руки их потомков или родственников, т. е. лиц, не имевших никаких заслуг в создании этих благ, и, к тому же, зачастую не отличающихся особыми способностями, умом и трудолюбием?»

По-видимому, он не ожидал такого вопроса. Несколько смутившись, он ответил: «Да, это, действительно, несправедливо».

Однажды весной 1932 г. Иван Петрович с возмущением рассказал о том, что он не смог разговаривать с молодым финном, жителем Колтуши, из-за того, что тот совсем не понимал русской речи. «Вот, господин коммунист,— раздраженно говорил он, обращаясь ко мне в конце своего рассказа,— до чего мы дожили. Взрослый гражданин России, живя под носом Ленинграда, не знает русского языка. Позор, позор, стыд!» Я согласился с ним и сказал, что в школах всех национальных

республик и автономных областей нашей страны наряду с родным языком изучают и русский, что для народов Советского Союза русский язык — не только язык великого народа, но и язык Октябрьской революции. Иван Петрович выслушал меня очень внимательно. По ходу дальнейшей беседы стало ясно, что по существу он полностью одобряет национальную политику советского правительства — политику подлинного братства народов, истинного равноправия граждан Советского Союза: «Надо отдать дань уважения большевикам,— сказал Павлов,— они впервые в истории справедливо разрешили этот вековой, трудный и сложный вопрос». Далее он весьма положительно отзывался о проводимой в нашей стране культурной революции, о громадных успехах на фронте народного просвещения, о быстром подъеме культурного уровня самых широких слоев населения города и деревни, о всемерном поощрении развития науки и искусства. При этом Иван Петрович выразил свою радость и удовлетворение по поводу того, что его родной народ играет главенствующую роль в этих исторических преобразованиях по линии национальной политики, народного просвещения и развития культуры.

В начале 30-х годов Иван Петрович порой резко отзывался о продовольственных и других экономических затруднениях, вызванных непонятной ему мобилизацией всех сил и ресурсов для успешного выполнения плана индустриализации страны. Он по-прежнему довольно часто предавался острым и язвительным «отступлениям» по поводу тех или иных событий в тогдашней нашей жизни, основная суть которых все еще оставалась ему непонятной.

Зная Ивана Петровича, его прогрессивные взгляды на многие важные вопросы социальной жизни, его любовное отношение к труду и трудовому народу, восхищение мирной политикой и созидательной работой в области науки и культуры, горячую симпатию к проводимой в нашей стране политике равенства и братства народов, кристальную честность и чистоту, нельзя было сомневаться, что его критическое отношение к некоторым сторонам нашей новой жизни со временем ослабнет и исчезнет, по мере того как ослабнут и исчезнут временные затруднения страны.

Примечательно, что даже в период противоречивого отношения Ивана Петровича к некоторым сторонам советской действительности он всякий раз, возвратившись из-за границы, какое-то время почти не замечал или не затрагивал наших недостатков и с возмущением говорил об уродливых явлениях капиталистического мира. Так, осенью 1932 г. после поездки в

Рим на XIV Международный конгресс физиологов Иван Петрович с негодованием рассказывал о мрачных временах в фашистской Италии, о Муссолини, «который нахально лез в президиум конгресса, хотя никто его не избирал, сидел там, задрав нос вверх, и глупым взглядом горделиво смотрел на председательствующего итальянского ученого (если память мне не изменяет, Павлов назвал фамилию Ботацци), рабски адресовавшего ему тошнотворные приветственные слова». Павлов говорил также о том, что отверг приглашение римского папы посетить его резиденцию.

Иван Петрович делился своими впечатлениями о фашистской Германии, в частности о Берлине, где он проездом задержался на один-два дня. Он говорил примерно следующее: «Нечего греха таить, я раньше не верил сообщениям наших русских газет об экономических трудностях, кризисе, безработице, нищете и о лишениях народа во многих европейских странах, в частности в Германии. Побывав в Берлине, сам я опять-таки не заметил никаких экономических затруднений и кризиса, никаких признаков нищеты и лишений. Наоборот, мне показалось, что там все в порядке: народ одет прилично, магазины переполнены товарами, правда, в них почему-то мало бывало покупателей. Только вечером, когда я прочитал местную газету, я убедился в том, что у них дела весьма плохи, что среди населения очень много нуждающихся. В газете этой на первой же странице было напечатано воззвание мэра города к имущей части населения с призывом оказать бездомным и голодающим, число которых признавалось очень большим, всемерную помощь деньгами, предоставлением свободного угла для жилья и даже моральным утешением».

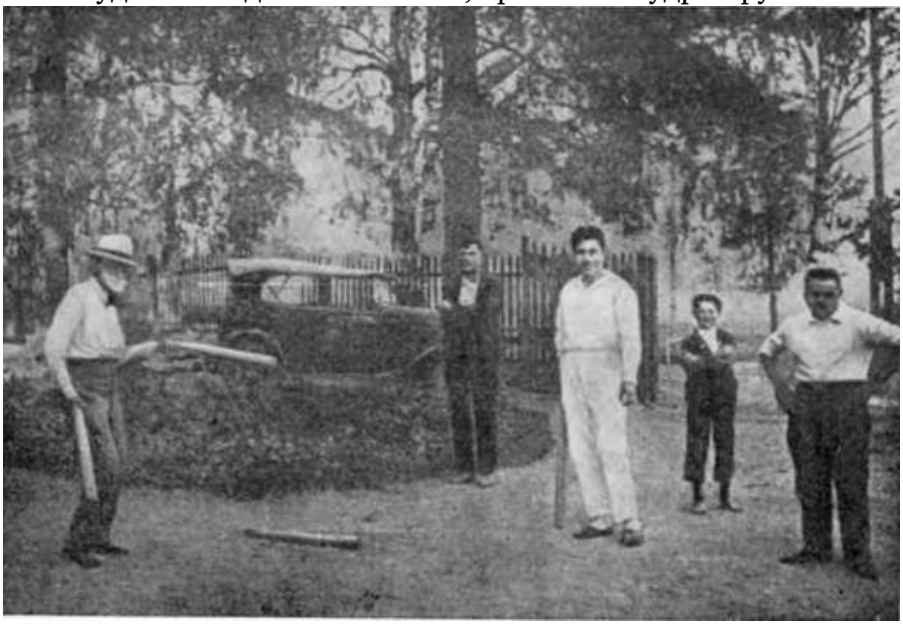
Советская страна с каждым годом росла и крепла. Политическая же эволюция Павлова шла неравномерно. В течение 1933 и особенно 1934 г. во взглядах Ивана Петровича произошли некоторые позитивные сдвиги.

Летом 1934 г. по поручению покойного академика А. А. Борисяка, одного из тогдашних руководителей биологических учреждений Академии наук СССР, я отправился в Колтуши, где Иван Петрович обычно проводил свой летний отдых. Нужно было выяснить, не пожелает ли он расширить рабочую площадь Физиологического института в связи с переездом в Москву нескольких находившихся по соседству с ним академических институтов (Института физиологии растений, Зоологического института и др.). День был прекрасный. Иван Петрович встретил меня приветливо. За месяц отдыха на лоне природы он загорел, стал веселее, жизнерадостнее. Он познакомил меня с ходом

строительства научного городка в Колтушах, показывал уже законченные лабораторные корпуса, места, где будут построены другие здания, и увлеченно рассказывал о перспективах развития этого единственного в мире центра по изучению высшей нервной деятельности — «столицы условных рефлексов», его любимого детища. Павлов говорил мне, что в новом институте будет изучаться поведение животных, стоящих на самых различных уровнях эволюционной лестницы, начиная с пчел и кончая человекообразными обезьянами, будет исследована возможность изменения и улучшения наследственных свойств нервной системы животных посредством подбора, скрещивания и воспитания^ посредством воздействия на них факторами внешней среды. Он пригласил меня посмотреть опыты П. К. Денисова со знаменитыми человекообразными обезьянами Рафаэлем и Розой. Я согласился с радостью. В тот день производилась киносъемка опытов, и мне посчастливилось быть заснятым на кинопленке вместе с Иваном Петровичем.

Потом Павлов пригласил меня к себе домой. За завтраком велась оживленная и интересная беседа, длившаяся примерно 2 часа. Я убедился, что месяц отдыха в Колтушах благоприятно сказался на эволюции политических взглядов Павлова. Он восторгался растущей экономической и военной мощью нашей страны, крупными индустриальными гигантами, выдвинувшими Россию на одно из первых мест в мире, механизацией сельского хозяйства, ведущей к облегчению тяжелого труда крестьянина и повышению продуктивности земли нашей. Прочувствованно говорил о расцвете науки и культуры в стране, в частности о щедрой материальной и моральной поддержке его научной работы, говорил о своей тревоге — сумеет ли он ее оправдать. С особым подъемом рассказывал он о том, как читал в наших газетах сообщения о полете нескольких советских мощных самолетов по странам Европы — полете, изумившем европейцев и вызвавшем зависть у одних, страх у других, восторг у третьих. Он примерно так охарактеризовал значение этого полета: «Нуте-ка, господа европейцы, взгляните-ка на нас! Привыкли считать себя учителями, а нас отсталыми? Прошли те времена, прошли! Гордая Америка и та вынуждена была опустить свой нос, признать нас. Ишь ты, штука-то какая!» А с каким воодушевлением, восторгом и гордостью говорил Иван Петрович о нашей созидательной внутренней политике! С негодованием и возмущением обрушивался он на поджигателей и застрельщиков грабительских империалистических войн, которые ненавидел всей душой и мысль о которых всегда причиняла ему мучительные физические страдания. Особенно гневно он говорил

о фашизме в Германии и Италии. В заключение беседы он выразил спокойную уверенность за будущее нашей Родины, так как ее судьба находится в честных, крепких и мудрых руках.



И. П. Павлов играет в городки. В белом костюме - автор

Я никогда раньше не видел Ивана Петровича в таком приподнятом настроении. Он то сидел, то вставал, дри этом говорил взволнованно, сильно жестикулируя».

Под конец нашей беседы сидевшая все время безмолвно в стороне Серафима Васильевна обратилась ко мне со словами: «Все это хорошо, очень хорошо, но вы, господин коммунист, немного бы о религии подумали». Я шутливо ответил: «Серафима Васильевна, обратитесь, пожалуйста, к Ивану Петровичу по этому вопросу; видите, теперь он сам стал большим коммунистом!» На это Иван Петрович искренне и громко расхохотался. Я также не мог удержаться от смеха. Улыбалась и Серафима Васильевна.

После завтрака мы спустились во двор и поиграли с Иваном Петровичем в любимые им городки. Нельзя было не восхищаться юношеским увлечением и азартом этого 85-летнего старика. Он радовался каждому удачному удару, огорчался при неудачном, не скупился на похвалу или укор другим участникам игры. Под обстрелом оказался и я, хотя первый раз в жизни играл в городки и попал в его группу. Эта игра также снималась на кинопленку.

Я покинул Колтуши в состоянии радостного волнения, безмерно счастливый, что провел уникальный в своем роде день с Иваном Петровичем. Такие дни не забываются всю жизнь.

* * *

В заключение своих воспоминаний об Иване Петровиче я хотел привести несколько разных по характеру эпизодов, характеризующих отдельные черты его высокого морального облика.

Кристальная честность, обаятельная простота и скромность гармонически сочетались в нем с исключительной добротой, чуткостью и сердечностью не только по отношению к людям, но и по отношению к подопытным животным.

Помнится, например, случай гневного возбуждения и глубоких переживаний Ивана Петровича по поводу гибели собаки одного сотрудника, работавшего в Колтушах. Иван Петрович спросил о причинах смерти собаки и сотрудник ответил, что по данным вскрытия трупа наиболее вероятной причиной смерти является истощение от недоедания. Павлов буквально вышел из себя и стал так сердито и громко кричать на него, бранить такими крепкими словами за бездушное отношение к животным, что бедняга чуть не заплакал. Иван Петрович тоже примерно на протяжении часа не мог успокоиться, возбужденно повторял: «Какой позор, какое варварство! При обилии пищевых продуктов в институте потерять собаку из-за недоедания! Да какое же вы имеете право заниматься наукой, господин? Уже нашли бы себе занятие, более соответствующее вашей черствой душе!»

Вообще он всегда говорил о собаке с особой любовью и благодарностью и не терпел бесчеловечного отношения к ней. В 1935 г. по инициативе Павлова на территории Института экспериментальной медицины в Ленинграде, поблизости от здания руководимого им отдела физиологии, был воздвигнут памятник собаке. По предложению Павлова на постаменте памятника изображены барельефы, воспроизводящие ряд характерных эпизодов долголетней экспериментальной работы ученого с собаками, и выгравированы составленные им трогательные надписи. Одна из них гласит: «Пусть собака, помощница и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного мучительства».

Находились ловкачи, которые довольно нечестно пользовались добротой и отзывчивостью, а также наивностью и крайней доверчивостью Ивана Петровича в делах обыденной жизни. Я несколько раз слышал из его уст полушутливые рассказы о том, как много писем он получает от разных незнакомых ему лиц, в которых они в плачевных тонах излагают свое «горе и страдание» по поводу ли смерти близких, тяжелой ли

своей болезни, потери ли имущества или по какой-нибудь другой выдуманной причине. Они обращались к Ивану Петровичу с «покорнейшей просьбой временно одолжить им» кругленькую сумму денег. По словам Павлова, он, как правило, удовлетворял подобные просьбы. «На что мне лишние деньги? Пусть возьмут, если это им очень нужно»,— любил говорить он. Забавно, что из всего большого числа бессовестных ловкачей, получивших таким путем деньги «взаймы», лишь один-единственный человек вернул обратно свой долг. «Впоследствии выяснилось,— улыбаясь говорил Павлов,— что этот человек был душевно больной».

И. Я. Павлов произносит речь на банкете в честь делегатов XV Международного физиологического конгресса.В середине — Я. Я. Никитин, справа — автор

С бытовой стороны я знал Ивана Петровича очень плохо, так как всего два раза был у него в гостях: в 1932 и 1934 гг.— и то только в Колтушах. Но оба раза я был глубоко тронут исключительно задушевным приемом Ивана Петровича и членов его семьи.

Летом 1932 г. в один из воскресных дней по приглашению Ивана Петровича я приехал к нему в Колтуши. Мы сидели на крыльце дачного деревянного домика и беседовали. Он рассказывал о своей любви к физическому труду, в частности в огороде и саду, прочувствованно говорил о том, что эту любовь он унаследовал от своих родителей, за что вечно им благодарен. Узнав, что я из крестьян и также люблю физический труд, он искренне обрадовался. Вскоре я заметил, что накрывают стол и

семья Павловых собирается обедать. Улучив момент, я незаметно удалился в соседнюю рощу, чтобы через пару часов вернуться и попрощаться с Павловым. Обнаружив мое отсутствие, Иван Петрович попросил членов семьи и сослуживцев разыскать меня и передать его категорическое требование — немедленно вернуться обратно. Я был крайне смущен. Иван Петрович встретил меня ласково, но шутливо упрекнул за то, что я задержал обед чуть ли не на час и что «этак можно и с голоду умереть». Должен заметить, что ел он с большим аппетитом, весьма энергично и для своего возраста довольно много. А хозяином он был сердечным и приветливым.

Неприязнь Павлова к спиртным напиткам была общеизвестна. Поэтому я был удивлен, когда, подойдя к нему на банкете, устроенном в честь делегатов XV Международного конгресса физиологов в Екатерининском дворце в Пушкине, увидел перед ним почти полную бутылку с ярлыком «Водка», а также длинный бокал, наполненный прозрачной жидкостью. Он весело и громко подозвал меня к себе, и мы с ним чокнулись. Иван Петрович свободно выпил всю жидкость из бокала и наполнил его вновь из водочной бутылки. Не в состоянии сдержать свое любопытство, я сказал ему шопотом: «Поздравляю, Иван Петрович, с прогрессом. Как это случилось, что Вы вдруг стали так дружить с водкой?» Он ответил мне на ухо: «По секрету скажу вам, это я пью воду из водочной бутылки. Когда они (при этом он указал на сидящих рядом профессоров Кэннона, Ляпика и других иностранных гостей) пристают ко мне, чтобы я с ними вместе выпил вина или коньяку, я им отвечаю, что я, как русский человек, люблю свою русскую белую водку и пью только ее. Этим я себя избавляю от неприятностей и вдобавок соблюдаю нужный этикет как хозяин дома». Мы оба так громко рассмеялись, что привлекли внимание сидящих по соседству иностранных делегатов.

* * *

Я познакомился с Павловым и работал у него в институтах в период его глубокой старости. Несмотря на преклонный возраст, Иван Петрович производил впечатление молодого человека благодаря своей поразительной физической и умственной бодрости, колоссальной работоспособности, феноменальной памяти, неукротимой воле к достижению поставленной цели, страстному темпераменту, жизнерадостности, бурному интересу к жизни и даже своей ясной, четкой и энергичной речи, выразительной мимике и жестикуляции. Вот почему, когда

безжалостная смерть прервала нить яркой жизни 87-летнего Павлова, мне (и, вероятно, не одному мне) это показалось полной неожиданностью, каким-то неестественным событием. Вот почему в течение многих лет после его смерти я (и, вероятно, не один я) никак не мог примириться с мыслью, что Павлова уже нет в живых, что, открывая дверь широкого коридора Физиологического института и войдя туда, я больше не встречу его в окружении сотрудников на привычном месте в середине коридора, не увижу его благородное лицо и умные глаза, не услышу его звонкий голос и мудрую речь, не почувствую обаяние Ивана Петровича Павлова.

Да, он был одним из тех сильных, ярких и гармонических натур, одним из тех изумительных творений природы, которые оставляют глубокий, неизгладимый след в душе каждого, кто имел счастье встретиться с ним хоть раз в жизни, а тем более работать с ним в течение более или менее длительного времени.

Таких, как он, нельзя забыть никогда.

Научное творчество Павлова

В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот может достигнуть ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам.

К. Маркс

Павлов был многогранным ученым. На долгом пути интенсивной научной деятельности он охватил разные области физиологии: кровообращения, пищеварения, выделения, деятельности высших отделов центральной нервной системы, нейрогуморальную регуляцию функций организма, физиологию труда, сравнительную физиологию, а также ряд вопросов фармакологии, экспериментальной патологии и терапии. Но наиболее систематические исследования и наиболее выдающиеся научные достижения ученого относятся к трем разделам физиологии — к физиологии органов кровообращения, к физиологии главных пищеварительных желез и к физиологии больших полушарий головного мозга. Здесь будут кратко изложены полученные им ценнейшие фактические данные и построенные на их основе оригинальные и глубокие теоретические положения именно по этим важнейшим разделам физиологии.

Но прежде всего несколько слов о научном методе Павлова и о руководящем принципе его исследовательской работы.

Его научный метод

Высокие качества Павлова-ученого нашли яркое выражение не только в его научном творчестве по существу, но и в созданном им научном методе — одном из величайших достижений современного естествознания.

Говоря о научном методе Павлова, следует подразумевать не какой-нибудь частный прием физиологического эксперимента, не какую-то отдельную методику физиологического исследования, а его принципиально новый общий подход к экспериментальному исследованию функций организма, постановку и решение этой проблемы с новых и прогрессивных методологических позиций. В этом именно смысле он говорил многозначительно: «Для натуралиста — все в методе».

До Павлова в физиологии почти безраздельно господствовал крайне односторонний аналитический подход к изучению сложнейших функций организма, воплощенный' в методе так называемого вивисекционного, либо «остро[1] го», опыта. Суть этого способа физиологического исследования сводится к тому, что экспериментатор производит всевозможные разрезы на теле наркотизированного, а иногда и ненаркотизированного или обездвиженного при помощи специфических ядов подопытного животного, грубо ломает целостность организма, обнажает интересующий его орган — головной мозг, спинной мозг, мышцы, нервы или внутренние органы, а то и вырывает их из тела, разрушает естественную связь и взаимодействие между частями организма, нарушает нормальное течение жизненных процессов в нем, и в таких крайне запутанных, неестественных условиях существования животного ученый пытается выявить закономерности работы тех или иных органов и систем организма путем стимуляции, угнетения или блокирования их посредством электрического тока или химических, механических, термических и тому подобных искусственных воздействий. Такие эксперименты влекут за собой неминуемую гибель животных — либо в результате опыта, либо их умерщвляют после завершения эксперимента. Примерами таких экспериментов могут служить проводившиеся в старину опыты по изучению функций полностью изолированного от тела холоднокровных животных нервно-мышечного препарата путем электрораздражения нерва и записи мышечных сокращений, знаменитые опыты Г. Фрича и Е. Гитцига и их последователей по изучению функции большого мозга путем электростимуляции отдельных его частей у наркотизированного высшего животного с обнаженным мозгом, опыты Клода Бернара,

К. Людвига, И. Циона и других по изучению кровообращения, а также по изучению секреторной деятельности тех или иных пищеварительных желез у наркотизированных или обездвиженных животных с различными разрезами на их теле, с обнаженными нервами и внутренними органами и т. п.

Павлов вскрыл основной порок подобных экспериментов и лежащего в их основе топорного и малопродуктивного экспериментального метода, почти единственного, к которому прибегали физиологи в прежние времена (нередко в специальных целях используют даже в настоящее время) при исследовании роли и закономерностей деятельности органов и систем простого и высокоразвитого организмов. «Нельзя равнодушно и грубо ломать тот механизм,— писал он,— глубокие тайны которого держат в плену вашу мысль долгие годы, а то и всю жизнь. Если развитый механик часто отказывается от прибавления и видоизменения какого-нибудь тонкого механизма, мотивируя это тем, что такую вещь жалко портить, если художник благоговейно боится прикоснуться кистью к художественному произведению великого мастера, то как того же не почувствовать физиологу, стоящему перед неизмеримо лучшим механизмом и недостижимо высшим художеством живой природы» [[1] И. П. Павлов. Живосечение — «Реальная энциклопедия медицинских наук», 1907, т. VII, стр. 19.]. Вивисекционный, или острый, опыт Павлов считал несовершенным способом познания закономерностей работы тех или иных органов и систем организма по той причине, в частности, что «простое резание животного в остром опыте, как это выясняется теперь с каждым днем все более и более, заключает в себе большой источник ошибок, так как акт грубого нарушения организма сопровождается массой задерживающих влияний на функцию разных органов» [[8] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 33.]. Поэтому такой опыт во многих случаях непригоден даже для получения безупречных аналитических данных, не говоря уже о синтетических.

Обладая виртуозной техникой вивисекционного эксперимента (Сеченов считал Павлова лучшим вивисекционистом среди современных ему физиологов Европы), Павлов тем не менее первый в мировой физиологии ввел в практику физиологических исследований как систему так называемые хронические эксперименты, т. е. эксперименты на неповрежденных животных или на животных, заранее оперированных по всем правилам асептики и оправившихся от операции, практически здоровых. Эти эксперименты дают возможность во многих случаях лучше, чем в острых опытах, производить тончайшее аналитическое исследование функций

отдельных органов, а главное — совершенное синтетическое исследование сложнейших функций организма. Другими словами, экспериментатор может при этих условиях многостороннее и детальнее исследовать функции тех или иных органов и систем в здоровом и целостном организме, в живой связи н взаимодействии этих органов и систем со всеми остальными, в естественных условиях их работы, исследовать физиологические процессы в нормальной динамике, выявить закономерности деятельности органов и систем организма в натуральном, неискаженном виде. Павлов считал, что организм как интегральное целое, как олицетворение тончайшей целесообразной связи и взаимодействия между многочисленными и многообразными его частями, не может остаться индифферентным к разрушающим агентам и должен в своих интересах усилить одни деятельности, тормозить другие, сосредоточиться на спасение того, что можно в таких критических для него моментах. Являясь большой помехой даже для аналитической физиологии, это обстоятельство становится «непреодолимым препятствием для развития синтетической физиологии, когда понадобится точно определить действительное течение тех или других физиологических явлений в целом и нормальном организме» [3 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 33.].

До Павлова лишь отдельные физиологи (например, Гейденгайн, Гольц, Лючиани) производили подобные хронические эксперименты, к тому же весьма редко, зачастую в несовершенной форме. Это было исключением из общего правила использования острых опытов в физиологии и господствовавшего в ней направления аналитических исследований. Иначе обстояло дело у Павлова. Будучи искусным мастером вивисекционного опыта и филигранного анализа функции отдельных органов в таких опытах, он решительно отказался от него как основного метода физиологических исследований и в качестве такового столь же решительно стал использовать хронический эксперимент, создавая при этом целую галерею оригинальных и остроумных его образцов и, возведя его в ранг научного принципа. Он первый в мире стал на путь последовательного и целеустремленного синтетического исследования функций организма в хроническом эксперименте, точнее — он дополнил аналитический подход к изучению функций сложного организма синтетическим и создал тем самым единый, по существу своему диалектический метод познания физиологических закономерностей. Это и есть метод Павлова, самый совершенный и плодотворный научный метод в физиологии, неизменно обеспечивавший своему творцу

богатейший «урожай» ценнейших фактических данных в любой области физиологии, к которой он прилагал свои чудодейственные руки и острый, могучий ум.

В научном методе И. П. Павлова воплощены основные черты его мировоззрения, его взгляды на целостность организма и на единство организма с окружающей средой — взгляды, которые роднят его с виднейшими представителями передовой материалистической биологии и философии века, в первую очередь с Дарвиным, Сеченовым, Тимирязевым. «Животный организм,— говорил Павлов,— представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных как друг с другом, так и в виде единого комплекса с окружающей природой и находящихся с ней в равновесии» [4 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 252.]

Павлов вовсе не отрицал известной положительной роли аналитического метода исследования функций в познании тех или иных частных закономерностей работы отдельных органов сложного организма. Он писал: «Задачей анализа было возможно лучше^ ознакомиться с какой-нибудь изолированной частью; это было его законным долгом; он определял отношения этой части ко всем возможным явлениям природы» [5 И. П. Павлов. Полы. собр. трудов, т. I, стр. 362.]. Но этого недостаточно. Несмотря на известную пользу подобного анализа в такого рода физиологических исследованиях физиология органов была порядочно-таки этим анализом «запутана». Вот почему следовало переходить к синтетическому методу исследования, вернее — дополнить аналитический метод синтетическим и исследовать функции организма как единого целого.

Как мы увидим, зачатки этого прославленного научного метода появились еще в самых ранних исследованиях Павлова, посвященных физиологии кровообращения.

Доведенный до степени зрелости и совершенства этот метод обеспечил Павлову полный успех в классических исследованиях по физиологии пищеварения и принес ему мировую славу.

Как бы подводя итоги применения этого метода в изучении физиологии пищеварения и предвидя яркие перспективы его применения в намечавшемся новом периоде деятельности, в период перехода к новому, неизмеримо более сложному объекту исследования — мозгу, Павлов писал: «После периода аналитической работы мы вступили безо всякого сомнения в период синтетический [...] Судя по тому, что мы уже знаем, синтез, широко примененный ко всему организму как новый метод, окажет великую помощь будущим физиологическим исследованиям; он сделается энергичным подстрекателем для

других изысканий, для других исследований [...] Цель синтеза — оценить значение каждого органа с его истинной и жизненной стороны, указать его место и соответственную ему меру [...] Синтез, следовательно, осуществляется в двух родах физиологического исследования. С одной стороны, жадно стараются изучить деятельность организма в целом- и его частей в строго нормальных условиях и в связи с этими условиями. В виде примера этого метода я позволю себе указать на современную работу над изучением функций всех пищеварительных желез. С другой стороны, ставят перед собой и разрешают проблемы, имеющие целью нейтрализовать, удалить зло, причиненное организму тем или иным серьезным нарушением; таков случай выживания ваготомированных животных»[6 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 362—363.

Речь идет об одной частной, но крупной победе Павлова в науке, одержанной благодаря его научному методу: удавалось сохранить жизнь животных после перерезки обоих блуждающих нервов, что до того считалось абсолютно невозможным.].

Научный метод Павлова в новом периоде его творческой работы — в процессе исследования физиологии высшей нервной деятельности непрерывно совершенствовался, в нем все более четко вырисовывалось значение его составных частей — аналитического и синтетического подхода при исследовании сложных функций организма. Защищая позиции материалистической рефлекторной теории и свой научный метод от нападок зарубежных психологов-идеалистов, Павлов писал в 1932 г.: «Организм состоит из массы крупных отдельных частей и их миллиардов клеточных элементов, производящих соответственно массу отдельных явлений, однако между собой тесно связанных и образующих объединенную работу организма. Теория рефлексов дробит эту общую деятельность организма на частные деятельности, связывая их как с внутренними, так и с внешними влияниями, и затем снова соединяет их друг с другом, через что делается все более и более понятным как целостная деятельность организма, так и взаимодействие организма с окружающей средой» [7 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 437.].

Доведенный до высшего уровня совершенства в его исследованиях по физиологии большого мозга, этот метод послужил ключом к раскрытию самой великой из всех тайн органической природы и украсил имя Павлова венцом славы.

Со временем этот прогрессивный и плодотворный метод стал завоевывать все большее и большее число сторонников среди физиологов мира, причем одними из первых его стали

использовать такие выдающиеся физиологи, как Шеррингтон, Холден, Магнус, Кэннон, Карлсон, Баркрофт.

О ведущем научном принципе Павлова можно сказать очень кратко.

Работал ли Павлов по физиологии кровообращения, пищеварения, выделительных органов, по сравнительной физиологии или по каким-нибудь другим вопросам, все его работы, как бы они ни отличались друг от друга по объекту и приемам исследования и другим признакам, всегда были проникнуты единым научным принципом, который он сам удачно назвал «нервизмом», — идеей о ведущей роли нервной системы в регуляции деятельности органов и систем сложного организма. «Под нервизмом,— писал Павлов,— понимаю физиологическое направление, стремящееся распространить влияние нервной системы на возможно большее количество деятельностей организма» [8 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 142.].

В возникновении и формировании этого научного принципа Павлова существенную роль сыграли произведения его идейного предшественника И. М. Сеченова, его первого учителя физиологии И. Ф. Циона, выдающегося французского физиолога Клода Бернара, также и в особенности работы крупного русского клинициста С. П. Боткина. По этому поводу Павлов писал в своей диссертации: «Идея исследования и осуществление ее принадлежит только мне. Но я был окружен клиническими идеями профессора Боткина,— и с сердечной благодарностью признаю плодотворное влияние как в этой работе, так и вообще на мои физиологические взгляды того глубокого и широкого, часто опережавшего экспериментальные данные нервизма, который, по моему разумению, составляет важную заслугу Сергея Петровича перед физиологией» [9 Там же.].

Именно «нервизм», этот плодотворный научный принцип, проходящий красной нитью через долголетнюю работу Павлова по различным проблемам физиологии, привел великого натуралиста к физиологии головного мозга и достиг здесь своего апогея.

Исследования по физиологии кровообращения

Изучением физиологии кровообращения Павлов занимался примерно первые 15 лет сначала в лаборатории профессора Циона, затем в лаборатории профессора Установила, но в основном в период работы в экспериментальной лаборатории при клинике С. 11. Боткина. Научный интерес Павлова в этих исследованиях был прикован к проблеме нервной регуляции кровообращения в организме, главным образом к двум ее важным вопросам: к рефлекторной регуляции и саморегуляции деятельности системы кровообращения и к характеру действия центробежных нервов на сердце.

Уже в самых первых работах Павлова по кровообращению четко выявляются его самобытный талант и очертания будущего научного метода. В отличие от общепринятых в то время порочных вивисекционных опытов для изучения рефлекторной регуляции кровообращения Павлов для той же цели разработал и применил совершенно новый прием физиологического эксперимента, давший возможность избежать искажающего влияния наркоза и травмирующего влияния грубых манипуляций острого опыта на организм животного, на рефлекторную деятельность нервной системы, в частности — на нервную регуляцию деятельности органов кровообращения.

И. П. Павлов в период работы по физиологии кровообращения в физиологической лаборатории при клинике С. П. Боткина, 1885 г.

Упорной тренировкой он приучал подопытных собак лежать на экспериментальном столе и без наркоза спокойно переносить все манипуляции, связанные со сложным и длительным опытом: небольшой операционный разрез кожи и подкожных тканей, обнажение одной из мелких периферических артерий, соединение ее с приборами для регистрации кровяного давления и т. п. «Благодаря этому обстоятельству,— писал Павлов,— были получены кривые кровяного давления, которые по своей равномерности могут считаться образцовыми» [[10] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 36.]. Существенно и то, что на каждой из таким образом подготовленных собак в течение месяца ставилось (через определенные интервалы) по нескольку опытов, зачастую разных по характеру. В этих замечательных по существу хронических экспериментах Павлов исследовал влияние сухой пищи, питания другими продуктами и обильного питья на уровень давления крови в артериях и выявил ряд новых важных закономерностей рефлекторной саморегуляции деятельности сердца и сосудов. В частности, он установил, что в условиях подобных экспериментов кровяное давление сохраняет удивительное постоянство в течение длительного времени — колебания в этом давлении не превышают 3 мм ртутного столба.

Более того, эти колебания оказались незначительными даже под влиянием таких факторов, которые, согласно господствовавшим в физиологии того времени представлениям, должны были вызвать значительные изменения в уровне кровяного давления. Было установлено, например, что прием сухой пищи (мяса или хлеба), который обычно влечет за собой расширение кровеносных сосудов пищеварительного тракта и значительный переход жидкости из крови в полость этого тракта в виде различных пищеварительных соков, существенно не влияет на уровень артериального давления; 20—30 минут спустя после приема пищи кровяное давление падает незначительно (не более, чем на 10 мм ртутного столба) и спустя некоторое время вновь возвращается к исходному уровню. Точно так же существенно не меняется кровяное давление и после обильного питья жидкости (мясного бульона), превышающей объем крови животного примерно в два раза.

В большой серии других экспериментов Павлов установил, что целостность блуждающих нервов, иннервирующих обширный круг органов грудной клетки и брюшной полости, является весьма существенным условием сохранения такого постоянства кровяного давления; перерезка названных нервов влечет за собой глубокое нарушение этой приспособительной деятельности сердечно-сосудистой системы, и только сохранность симпатических нервов предотвращает при этом полное ее расстройство.

Из этих и других экспериментов было сделано заключение, что в нормальном организме не только более или менее значительные повышения артериального давления, но и более или менее значительные его снижения быстро и тонко улавливаются чувствительными нервными окончаниями в различных областях сосудистой сети; благодаря рефлексам, порожденным соответствующими импульсами из этих сигнализаторов, работа сердца и состояние сосудистого русла изменяются так, что артериальное давление быстро возвращается к исходному уровню после его отклонений от нормы в одну или другую сторону, и тем самым поддерживается относительное постоянство этого уровня. Таким образом, в организме происходит саморегуляция деятельности сердечно-сосудистой системы, и артериальное давление поддерживается, как правило, в известных средних пределах, наиболее благоприятных для кровоснабжения основных органов и систем организма. Павлов и его сотрудники установили также, что заложенные в стенках кровеносных сосудов чувствительные «приборы» способны улавливать не только изменения уровня кровяного давления, но и

изменения в химическом составе крови.

Эти и другие установленные Павловым факты, а также вытекающие из них выводы были ценнейшими вкладами в науку. Они по сей день занимают солидное место в арсенале знаний о рефлекторной регуляции деятельности органов кровообращения. Более того, своими работами Павлов примерно на полвека опередил Геринга, Гейманса, Кордье, Коха и многих других ученых, исследовавших специфическую воспринимающую функцию кровеносных сосудов по отношению к различным физическим и химическим свойствам циркулирующей крови, равно как и проблему рефлекторной саморегуляции деятельности сердечно-сосудистой системы.

В этой связи надо сказать и то, что Павлов на основании других научных фактов развил более широкое теоретическое положение, согласно которому не только в кровеносных сосудах, но и во всех органах имеются различные специфические чувствительные приборы, приспособленные к своеобразным раздражителям механического, физического или химического характера и играющие весьма важную роль в рефлекторной регуляции многих функций организма. Павлов писал по этому поводу: «Этими окончаниями пронизаны все органы и все ткани их. Эти окончания необходимо представить как крайне разнообразные, специфические, подобно окончанию нервов органов чувств, приспособленные каждое к своему своеобразному раздражителю механического, физического или химического характера образования. Степенью их работы в каждый данный момент определяются размер и комбинации деятельности организма» [11 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 324.]. Эти данные и теоретические положения Павлова в последующем были подтверждены работами многих современных исследователей и стали одним из истоков особого научного направления в физиологии — изучения интерорецепции, или воспринимающей функции внутренних органов, развиваемого К. М. Быковым, В. Н. Черниговским, И. А. Булыгиным, Э. Ш. Айрапетянцем, И. Т. Курцыным, М. Р. Могендовичем и др.

В этот ранний период своей научно-исследовательской жизни Павлов уделял много внимания и времени центробежным нервам сердца. Этой теме посвящена его превосходная докторская диссертация (1883).

В те годы по работам братьев Вебер, Циона, Бецольда и других физиологов было известно, что существуют центробежные нервы сердца, способные изменять частоту или ритм его работы и в сторону увеличения, и в сторону замедления. Павлов виртуозными острыми вивисекционными экспериментами на

теплокровных животных в 1882 г. установил, что среди центробежных нервов сердца наряду с уже известными другими нервами, способными только или преимущественно изменять частоту сердечных сокращений без изменения силы, есть такие, которые способны только или преимущественно усиливать сердечные сокращения без изменения их частоты; Кроме того, он допускал, что у этих нервов есть антагонисты, ослабляющие и замедляющие сердечные сокращения. Примечательно, что в том же году независимо от Павлова к выводу о существовании нервного влияния, усиливающего сердечные сокращения, пришли также известный английский физиолог Гаскелл и видный немецкий физиолог Гейденгайн, но только на основании опытов на холоднокровных животных.

Впоследствии Павлов неоднократно возвращался к теме о центробежных нервах сердца и выполнял ряд новых капитальных исследований на эту тему. Особенно привлекал внимание Павлова все тот же обнаруженный им усиливающий нерв сердца. Тщательные исследования привели его к совершенно новому и принципиально важному выводу: усиливающие нервы увеличивают сокращение сердца путем прямого повышения всех жизненных свойств сердечных мышц.; «Выражаясь фактически,— писал он,— мы должны характеризовать наш усиливающий нерв как такой, который повышает вообще все жизненные свойства желудочного мускула» [12 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 275]. Он считал, что при этом мускул становится «и более возбудимым и более проводимым».

Так был заложен фундамент его будущего оригинального и стройного учения о существовании особого вида нервного влияния на ткани, о нервной регуляции трофики (питания) тканей и органов, о влиянии, совершенно отличном от ранее известных науке других видов влияния нервов на органы (побуждение к деятельности и регуляции кровоснабжения). Это учение, основанное на ценнейших фактах из раннего периода научной работы Павлова, а также на накопленных в следующие годы новых данных, в законченном виде было изложено ученым в специальном докладе (1920 г.) и является одним из наиболее выдающихся достижений нашей отечественной научной мысли. «Таким образом, по нашему представлению, каждый орган находился бы под тройным нервным контролем: нервов функциональных, вызывающих или прерывающих его функциональную деятельность (сокращение мускула, секрецию железы и т. д.); нервов сосудистых, регулирующих грубую доставку химического материала (и отвод отбросов) в виде большего или меньшего притока крови к органу, и, наконец,

нервов трофических, определяющих в интересах организма как целого точный размер окончательной утилизации этого материала каждым органом. Этот тройной контроль мы имеем доказанным на сердце» [13 Там же, стр. 406.]. Далее Павлов считал, что по распространенному в организме принципу трофические нервы регулируют «химический жизненный процесс в тканях организма в двух противоположных направлениях, одни нервы усиливают этот процесс и тем поднимают жизненность ткани, другие ослабляют его и при чрезвычайном их раздражении лишают ткань способности сопротивляться разрушительным, постоянно внутри и вне организма действующим влиянием всякого рода» [14 Там же, стр. 403.].

Многие советские физиологи и клиницисты исходят в своей работе из этого учения и по-разному развивают его. В частности, оно стало основой двух весьма ценных и оригинальных направлений, развитых учениками Павлова: в физиологии — Л. А. Орбели, в патологии — А. Д. Сперанским, о которых речь будет ниже.

Из работ Павлова по физиологии кровообращения заслуживает внимания еще одна работа методического характера, являющаяся яркой иллюстрацией его новаторской мысли и мощного творческого потенциала.

В физиологии, а также в других отраслях экспериментальной медицины и биологии ощущалась острая необходимость разработать методику изолирования бьющегося сердца млекопитающего для решения ряда важных вопросов. К 90-м годам XIX в. над этим вопросом работали многие выдающиеся ученые, но безуспешно. Взялся за выполнение этой задачи и Павлов — и решил ее блестяще, к тому же в нескольких вариантах. Суть этой остроумной методики изолирования функционирующего сердца млекопитающего, разработанной и опубликованной в 1888 г., сводится к тому, что большой круг кровообращения заменяется искусственной системой труб, а аэрация циркулирующей дефибринированной крови осуществляется благодаря полному или частичному сохранению малого круга кровообращения по легким. Следует отметить, что известный в настоящее время метод полной изоляции функционирующего сердца млекопитающего был предложен О. Лангендорфом лишь в 1895 г. Далее, хотя английский физиолог Е. Старлинг спустя примерно 10 лет после Павлова разработал свою несколько более совершенную методику изолирования функционирующего сердца, весьма близкую в принципе к павловской по замыслу и техническим деталям, многие ученые приписывают приоритет и честь этого открытия все же не Павлову

и даже не Павлову и Старлингу вместе, а только Старлингу.

Весьма ценна и другая работа Павлова, имеющая также методический характер и также выполненная в этот период: устройство, дающее возможность исследовать изменение периферического кровообращения на отдельных органах — конечностях, легких, сердце' и т. п. Позже знаменитый фармаколог Н. П. Кравков довел эту работу до виртуозного совершенства.

К указанному периоду научной деятельности Павлова относится еще одно выдающееся его открытие, предвосхитившее на десятилетия исследования других ученых и свидетельствующее о его тонкой наблюдательности и высоком даре научного предвидения. Острый взор Павлова уловил один любопытный факт: кровь в сердечно-сосудистом препарате долго не свертывается, несмотря на то, что проходит при этом через систему стеклянных и резиновых труб, обычно способствующих быстрому ее свертыванию. Когда же он выключал кровообращение через легкие, кровь быстро сворачивалась. На основании этих данных Павлов еще в 1887 г. сделал вывод, что в кровь при протекании через легкие поступает какое-то противосвертывающее вещество. Много лет спустя открытие Павлова блестяще подтвердилось: первоначально из печени, а в последующем и из легочной ткани было выделено сильное противосвертывающее вещество — гепарин, которое широко применяется в медицинской практике.

Исследования по физиологии пищеварения

В области физиологии органов пищеварительной системы Павлов работал еще в годы своей учебы в университете. К этому первому научному влечению, обусловленному в значительной мере влиянием прочитанной им в юношеские годы увлекательной книги английского ученого Льюиса «Физиология обыденной жизни», он вернулся после более чем десятилетнего перерыва и занимался его разработкой еще примерно два десятка лет.

По ценности своих фактических и теоретических результатов, по оригинальности и мастерству выполнения работы Павлова по физиологии пищеварения — поистине классические. Они-то и принесли ему мировую известность.

До Павлова физиология пищеварения была одним из отсталых разделов науки физиологии вообще. Существовали лишь весьма смутные и фрагментарные представления о закономерностях работы отдельных пищеварительных желез и всего процесса пищеварения в целом. Вивисекционно острый эксперимент — основной прием исследования функций органов пищеварительной системы в те времена — оказался непригоден для раскрытия тайн работы этих органов. Более того, полученные при таких порочных опытах фактические результаты стали причиной многих ошибок, например представления, что желудочные и поджелудочные железы не имеют секреторных нервов (Гейденгайн, Старлинг, Бейлис и др.). Если же отдельным ученым и удавалось установить наличие секреторных нервов для других пищеварительных желез, например для слюнных (Людвиг, Клод Бернар, Гейденгайн, Лэнгли и др.), то этот грубый прием физиологических исследований все же не позволял выявить всех тонкостей нервной регуляции их функций.

И. П. Павлов в период завершения работы по физиологии пищеварения, 1904 г.

Зная это, многие наши и зарубежные ученые (Клод Бернар, Гейденгайн, Басов, Тири и др.) пытались заменить вивисекцию более совершенным приемом исследования — экспериментами на хронически оперированных животных. Однако эти попытки не увенчались должным успехом: либо выполненные операции оказывались малоценными по замыслу и по технике осуществления (фистула протоков слюнных желез у Клода Бернара, изолированный желудок у Гейденгайна), либо остроумно придуманные и успешно выполненные операции были недостаточными для выявления закономерностей работы данного органа хотя бы в главных чертах и годились лишь для получения отдельных, разрозненных фактов об их работе (предложенная Басовым и Влондло операция желудочной фистулы у собак).

Гению Павлова было суждено вывести физиологию органов пищеварительного тракта из тупика и поднять ее на небывалую высоту. Именно здесь, при решении этой сложной задачи, окончательно сформировался его прославленный метод хронического физиологического эксперимента.

Все началось с разработки методики физиологической

хирургии пищеварительного канала, с новых приемов операции и опытов. Павлов писал: «Часто говорится, и недаром, что наука движется толчками в зависимости от успехов, делаемых методикой. С каждым шагом методики вперед мы как бы поднимаемся ступенью выше, с которой открывается нам более широкий горизонт, с невидимыми раньше предметами. Поэтому нашей первой задачей была выработка методики» [15 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 23.]. И он придумал и блестяще осуществил целую серию остроумных и утонченных хирургических операций — образование маленького желудка, перерезка пищевода (эзофаготомия) в сочетании с желудочной фистулой; оригинальные фистулы протоков поджелудочной железы, слюнных желез, желчного протока с кусками слизистой оболочки вокруг места их соустия или естественного выхода в соответствующие участки тракта, благодаря чему предотвращается зарастание протоков, т. е. то зло, которое имело место при предложенных другими учеными вариантах операций подобного рода и в конечном итоге обесценивало их; хирургическая изоляция отдельных фрагментов пищеварительного тракта — всего желудка в целом, желудок без пилорической части, отдельно пилорическую часть желудка, сепаратно отдельные части двенадцатиперстной кишки и толстых кишок и другие операции, делающие доступными для наблюдения и исследования деятельности лежащих в глубине тела органов пищеварительной системы без нарушения их иннервации, кровоснабжения и условий их жизни вообще, без искажения характера их работы.

Многие из этих операций задумывались Павловым и в ограниченных масштабах реализовывались им еще в период его работы в физиологической лаборатории при клинике Боткина. Из-за крайне ограниченных возможностей этой лаборатории тогда выживала лишь небольшая часть оперированных собак. Условия работы Павлова коренным образом изменились после того, как он стал руководителем Отдела физиологии во вновь организованном Институте экспериментальной медицины. Наконец-то он мог беспрепятственно претворить в жизнь свои замыслы по физиологической хирургии пищеварительного тракта и к тому же в масштабах, которые требовались для целеустремленной, систематической и интенсивной работы в области физиологии пищеварения.

В те времена хирургические операции на животных в целях физиологических исследований во всем мире производились редко и крайне несистематически, поэтому при физиологических лабораториях не было специальных операционных комнат.

Павлов по этому поводу писал: «Самое сильное свидетельство за несоответствующее интересу дела положение хирургической методики в физиологии представляет собой отсутствие в плане современной физиологической лаборатории серьезного, т. е. отвечающего вполне цели, хирургического отделения, как есть химическое, физическое, микроскопическое и вивисекционное» [16 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 34.]. Павлов первый в мире организовал при физиологической лаборатории настоящую операционную наподобие операционных для человека при хирургических клиниках, чтобы производить в них нужные операции по всем строгим правилам хирургической науки и техники, при соблюдении всех условий антисептики и асептики, только что введенных в медицину Пастером и Листером. Теперь через несколько дней после операции животные обычно поправлялись и почти ничем не отличались от здоровых.

Свои классические исследования по физиологии пищеварения Павлов и выполнил на здоровых животных с разнообразными хроническими фистулами — «окнами» в различные отделы почти всего пищеварительного тракта. Это давало возможность тонко и точно прослеживать секреторную деятельность желез и собирать в чистом виде пищеварительные соки для всестороннего исследования, а при необходимости — и для лечебных целей (одно время в Институте экспериментальной медицины на «фабрике желудочного сока» таким путем добывали 20 л чистого желудочного сока в день для нужд лечебных учреждений страны). В условиях хорошего ухода такие животные жили годами и служили объектами для продолжительных систематических исследований.

Следует указать и на сравнительно высокий для того времени методический уровень исследования ферментативных, химических и физических свойств различных пищеварительных соков в лаборатории Павлова. При этом Павлов и его сотрудники не ограничивались уже существовавшими биохимическими методиками, но разрабатывали и новые, для того времени весьма совершенные. К ним относятся, например, методика «меттовских палочек» (тонкие стеклянные трубочки, наполненные яичным белком) для исследования силы пищеварительных соков, переваривающих белок.

Таким образом, с блеском осуществляя оригинальные, остроумно задуманные хирургические операции на разных органах пищеварительной системы, систематически и масштабно используя этот прием в своей исследовательской работе в данной области, создавая, фактически заново, направление физиологической хирургии пищеварительного тракта, Павлов дал

тем самым предпосылки для претворения в жизнь основных принципов своего глубоко научного метода. Этот метод позволял детально и всесторонне изучать функции пищеварительных желез в естественных условиях их работы, без искажения динамики протекающих в них процессов, интегрально, в неразрывной связи и взаимодействии этих желез с нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и другими системами организма, без грубой ломки «тонкого механизма» и «высшего художества», без нарушения целостности сложного организма. «Мне представляется такое выдвигание оперативного приема необходимым потому главнейше,— писал Павлов,— что обыкновенное, простое резание животного в остром опыте, как это выясняется теперь с каждым днем все более и более, заключает в себе большой источник ошибок, так как акт грубого нарушения организма сопровождается массою задерживающих влияний на функцию разных органов. Весь организм, как осуществление тончайшей и целесообразной связи огромного количества отдельных частей, не может остаться индифферентным по своей сущности к разрушающим его агентам и должен в своих интересах одно усилить, другое затормозить, т. е. как бы временно, оставив другие задачи, сосредоточиться на спасении того, что можно. Если это обстоятельство служило и служит большой помехой в аналитической физиологии, то она кажется непреодолимым препятствием для развития синтетической физиологии, когда понадобится точно определить действительное течение тех или других физиологических явлений в целом и нормальном организме» [17 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 33.].

Около 20 лет Павлов и его сотрудники напряженно исследовали деятельность основных пищеварительных желез (слюнных, желудочных, поджелудочной, кишечных и печени) в различных условиях эксперимента: при приеме пищи в разном количестве и разного качества, при виде и обонянии пищи, при различных состояниях организма; они исследовали, как повреждение иннервации влияет на деятельность этих желез, как действуют на них физиологические и болезнетворные факторы и т. д.

Эти исследования Павлова, выполненные с виртуозным мастерством и с изяществом подлинного художника науки, дали много новых, оригинальных и ценных фактов, произведя переворот в представлениях физиологов и клиницистов о процессе пищеварения, а также послужили материалом для развития классического учения о физиологии пищеварительной системы. Эти исследования снискали Павлову мировую славу. Именно за эти исследования он, первый среди физиологов мира,

был удостоен Нобелевской премии.

В наиболее конспективном изложении основная суть результатов исследований Павлова и его учеников в области физиологии пищеварения сводится к следующему.

Как и исследования по физиологии кровообращения, исследования Павлова по физиологии пищеварения пронизаны идеей нервизма; они были направлены на выявление и всестороннее изучение роли нервной системы в деятельности главных пищеварительных желез, в регуляции и приспособительной изменчивости этой деятельности, в координации секреторной и моторной деятельности разных органов пищеварительной системы и всей системы в целом. Установленные при этом факты характеризуются традиционными для Павлова новизной, принципиальностью, убедительной силой, высокой научной и практической значимостью, цельностью, даже изяществом.

Чтобы создать возможно четкое и ясное представление хотя бы о наиболее существенном из того огромного по объему и многообразного по характеру фактического материала и об основных теоретических положениях Павлова о предмете, целесообразно изложить сущность его исследований в этой области не в хронологической последовательности их выполнения, а в логической, т. е. по основным органам пищеварительного тракта, учитывая их естественное расположение. Применительно к каждому органу особое внимание будет обращено на результаты исследований по основным линиям, по которым развивалась стержневая его идея: а) выявление и изучение секреторных нервов желез; б) выявление и изучение внешних и внутренних агентов, рефлекторно активирующих или задерживающих деятельность этих желез, а также соответствующих им рефлексогенных зон, т. е. участков в пищеварительном тракте и вне его, воспринимающих действие этих агентов; в) изучение динамики и закономерностей секреторной деятельности органов, а также физических, химических и ферментативных свойств их продукции; г) выявление и изучение приспособительной изменчивости в деятельности отдельных пищеварительных органов и системы в целом; д) взаимодействие и координация деятельности отдельных органов.

Секреторные нервы слюнных желез были выявлены и довольно обстоятельно изучены предшественниками Павлова — Клодом Бернаром, Гейденгайном, Людвигом, Ленгли и др., но условия острых вивисекционных экспериментов, в которых проводились их исследования, не позволяли им выявить во всей

полноте картину и закономерности богатой и разносторонней естественной деятельности этих желез. Рефлекторная секреция слюны априорно ставилась в связь с общей возбудимостью рецепторов ротовой полости, хотя давно было известно, что эти рецепторы далеко не однородны по своей структуре и функциям.

В своих систематических и тщательных хронических экспериментах Павлов установил, что рефлекторная секреция слюны в сильной степени варьирует по количеству и даже по качеству в зависимости от природы, силы, количества и продолжительности действия натуральных раздражителей в виде пищевых или отвергаемых веществ на рецепторы ротовой полости. Попадает в рот пища или отвергаемое вещество (кислота, щелочь и т. д.), какой сорт пищи попадает в рот — мясо, хлеб, молоко или что- либо другое, в каком виде (сухом или жидком), в каком количестве — от этого зависит, какие слюнные железы и в каком темпе будут работать, какого состава и какое количество слюны будут выделять и т. д. К примеру, было показано, что сухая пища вызывает большее слюноотделение, чем влажная или жидкая, кислота вызывает слюну с большим содержанием белка, чем пищевые продукты, речной песок, засыпанный в рот, также вызывает обильное слюноотделение, а мелкие камешки, положенные в рот, не вызывая слюны, выталкиваются изо рта и т. д.

Вариабельность в количестве и качестве выделяемой слюны зависит также от ее функционального назначения — пищеварительного, защитного или санитарно-гигиенического. Например, на съедобные вещества выделяется, как правило, густая слюна, а на отвергаемые — жидкая. При этом соответственно меняется доля участия отдельных слюнных желез, производящих преимущественно жидкую или преимущественно густую слюну. Всей совокупностью этих и других фактов Павлов установил факт принципиальной важности: такая тонкая и яркая изменчивость рефлекторной деятельности слюнных желез обусловлена специфической возбудимостью разных рецепторов ротовой полости к каждому из этих раздражающих их агентов и сами эти изменения носят приспособительный характер. Примечательно, что приспособительная изменчивость в деятельности слюнных желез четко проявляется также при так называемой психической секреции слюны, т. е. при секреции на вид и запах пищи и т. п., о чем будет речь в следующей главе.

К наиболее крупным научным достижениям Павлова относятся результаты его исследований по физиологии желудка, в первую очередь твердое установление им факта существования нервной регуляции деятельности желудочных желез —

убедительное доказательство того, что эти железы имеют секреторную иннервацию, т. е. снабжены нервами, вызывающими выделение желудочного сока, столь важного для всего пищеварения в целом. Дело в том, что в отношении слюнных желез, роль которых в пищеварительном процессе довольно скромная, существование секреторных нервов, как уже было сказано выше, было установлено и обстоятельно изучено рядом выдающихся исследователей до Павлова, а в отношении желудочных желез с их ведущей ролью в пищеварении существование секреторных нервов так или иначе отрицалось почти всеми ведущими физиологами того времени. Такое мнение было обусловлено негативными результатами острых вивисекционных опытов на животных. Хотя науке давно было известно, что ветви блуждающего нерва проникают в толщу желудка, однако приемами острого опыта не удавалось бесспорно доказать отношение этого нерва к секреторной деятельности названных пищеварительных желез. Это было обусловлено тем, что при обычных острых опытах раздражение блуждающего нерва электрическим током или как-нибудь иначе в подавляющем большинстве случаев не вызывает заметного выделения желудочного сока; поэтому физиологи считали, что блуждающий нерв является для желудка не секреторным нервом, а сосудодвигательным, моторным и чувствительным. Такому господствующему в те времена мнению не противоречили также запутанные результаты единичных хронических экспериментов, неполноценных как по замыслу постановки, так и по существу предварительно осуществленной хирургической операции.

На таком мрачном фоне результаты блестящих но замыслу и осуществлению экспериментов Павлова, доказавших с предельной ясностью и убедительностью существование секреторных нервов для названных желез, были крупным научным открытием, вызвавшим подлинный восторг физиологов и медиков. Вот краткое описание этих изящных опытов, сразу вошедших в золотой фонд экспериментальной физиологии.

У собаки с желудочной фистулой перерезали пищевод в области шеи и концы его пришивали к краям кожной раны на шее в виде двух зияющих отверстий. Это схематически изображено на рис. 1. Через некоторое время, когда животное успевало вполне оправиться от общих последствий наркоза и операции и уже ничем не отличалось от здоровых, устраивали так называемое мнимое кормление: собаке давали куски мяса, хлеба или другой пищи, но проглоченное вываливалось через верхнее отверстие пищевода, пе доходя до желудка. Это тоже схематически изображено на рис. 1. Через несколько минут после начала

кормления начиналось выделение желудочного сока, которое быстро достигало значительных размеров и продолжалось десятки минут, а иногда час и больше. При этом было установлено, что выделение желудочного сока при мнимом кормлении носит характер твердо установленной физиологической закономерности.

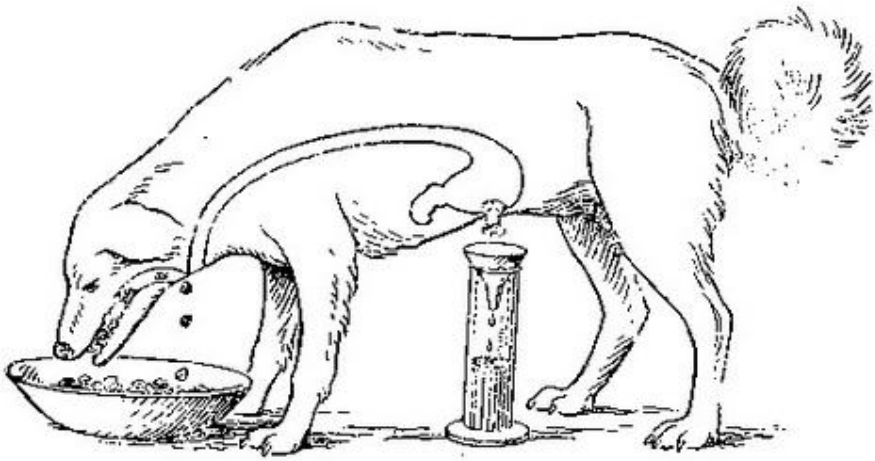


Рис. 1. Схема мнимого кормления собаки с перерезанным пищеводом и фистулой желудка

Факты были настолько яркими, что редко кто из физиологов и врачей мог сомневаться, что секреция желудочного сока, вызванного действием пищи на рецепторы ротовой полости, имеет рефлекторный механизм, т. е. осуществляется благодаря возбуждению определенных нервов, иннервирующих желудочные железы. Вывод был ясен и так. Но Павлов доказал это специальным и очень красивым экспериментом. Если у собаки с описанными выше операциями перерезали в последующем и блуждающие нервы (т. е. нервы, которые берут начало в продолговатом мозге и, спускаясь вниз, своими ветвями иннервируют большинство внутренних органов грудной клетки и брюшной полости, в том числе и желудочные железы), то мнимое кормление уже не вызывало выделения желудочного сока. Павловским объяснением результатов этих опытов исключаются все другие объяснения. А сводится оно к следующему: пища возбуждает вкусовой аппарат, через вкусовые нервы возбуждение передается в продолговатый мозг, а оттуда через блуждающие нервы — к желудочным железам, т. е., иначе говоря, осуществляется рефлекс с ротовой полости на желудочные железы. Перерезка обоих блуждающих нервов прерывает пути нервного возбуждения с продолговатого мозга к желудочным железам, и последние при мнимом кормлении или при виде

пищи остаются в покое.

Примечательно, что перерезка блуждающих нервов ведет к таким же последствиям и в отношении так называемой психической секреции желудочного сока, т. е. выделения последнего при виде и запахе пищи и т. п. Эта секреция также исчезает после названной перерезки. Хотя воспринимающая часть дуги этого рефлекса сложнее, чем при мнимом кормлении, тем не менее исполнительная (эффекторная) часть дуги того или другого рефлекса, как увидим ниже, общая. Это делает понятным одинаковые последствия перерезки блуждающих нервов при мнимом кормлении и при психической секреции желудочного сока.

Разрешив в столь яркой, простой и убедительной форме принципиальной важности вопрос, давно занимавший умы физиологов и изрядно запутанный ими традиционными в те времена острыми вивисекционными опытами, Павлов имел все основания сказать: «Делается очевидным, что привычная, традиционная обстановка физиологического экспериментирования на животном, так или иначе отравленном и свеже- и сложнооперированном, заключает в себе серьезную и, что особенно важно, недостаточно сознаваемую физиологами опасность: многие физиологические явления могут при этом совершенно исчезнуть для глаз наблюдателя или представиться в крайне искаженном виде» [18 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 274.].

В других экспериментах, еще больше приближающихся к естественным условиям пищеварительного процесса, Павлов с исключительным мастерством выявил новые тончайшие закономерности нервной регуляции деятельности желудочных желез. Опыт с мнимым кормлением показывает картину секреторной деятельности желудочных и других желез не во всей полноте; при этом опыте пища не попадает в желудок и не действует на его стенки своими механическими и химическими свойствами, как это имеет место при естественном приеме пищи в пищеварительном процессе. А настоящее кормление собаки с желудочной фистулой не дает возможности исследовать естественную динамику выделения желудочного сока: попавшие в желудок пища и слюна сильно перемешиваются с выделившимся желудочным соком и запутывают всю картину.

Для решения этой задачи немецкий физиолог Гейденгайн пытался путем поперечных перерезок в области дна желудка выкроить из него небольшой кусок, анатомически разделить желудок на две части и, зашивая края разрезов, образовать два самостоятельных желудка — большой и маленький — с

фистулами в их полости. При этом он надеялся сохранить дееспособность маленького желудка и на примере его деятельности исследовать нормальный процесс выделения желудочного сока в целом (рис. 2). Однако его старания не увенчались успехом: маленький желудок, лишенный контакта с блуждающими нервами, первоначально работал более или менее нормально, а затем вовсе терял свою работоспособность.

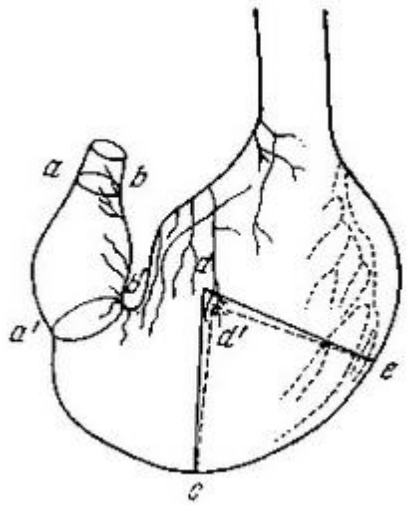


Рис. 2. Схема операции «маленького желудка» (по Гейденгайну). Нервные ветви (пунктирные линии) перерезаются

Павлов также приложил к этому весьма сложному и трудному делу свой могучий ум и виртуозные руки и после довольно долгого и напряженного труда блестяще решил задачу. Он осуществил операцию, которая известна под названием операции маленького, или изолированного, желудка по Павлову. Анализируя причины неудач Гейденгайна при решении этой сложной задачи в свете своих общетеоретических установок, он пришел к умозаключению, что основной из этих причин являлась перерезка всех ветвей блуждающего нерва, идущих к изолированному его способом маленькому желудку. Поэтому изобретательный ум и хирургический талант Павлова были направлены на создание изолированного маленького желудка с сохраненной иннервацией блуждающими нервами. И в конечном итоге была одержана блестящая победа.

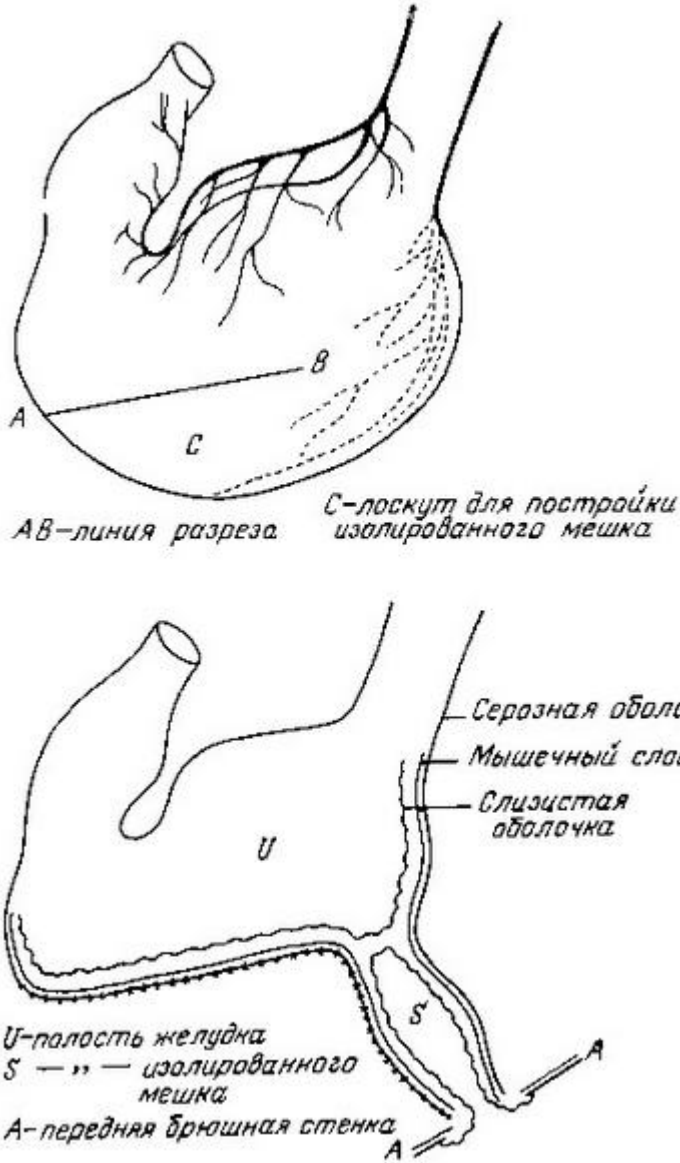


Рис. 3. Схема операции «маленького желудка» (по Павлову)

Не касаясь деталей предложенной Павловым операции маленького желудка, коротко расскажем о ее сути. Путем частичного продольного разреза в области дна желудка, параллельного ходу разветвлений блуждающего нерва (рис. 3), из основной массы желудка выкраивают небольшой кусок, своим основанием связанный с желудком мостиком из всех трех слоев его стенки — слизистого, мышечного и серозного, затем тонким поперечным разрезом по внутренней поверхности этого мостика

отделяют слизистый слой вырезанного куска желудка от слизистого слоя основной его массы, оставив нетронутыми мышечный и серозный слои, в толще которых находятся ветви блуждающего нерва и сосуды. Из этого куска сшивают мешочек, так называемый маленький желудок, с изолированной от большого желудка полостью, но имеющий с последним общую стенку из мышечного и серозного слоев, с общим источником снабжения кровью и ветвями блуждающего нерва (рис. 4).

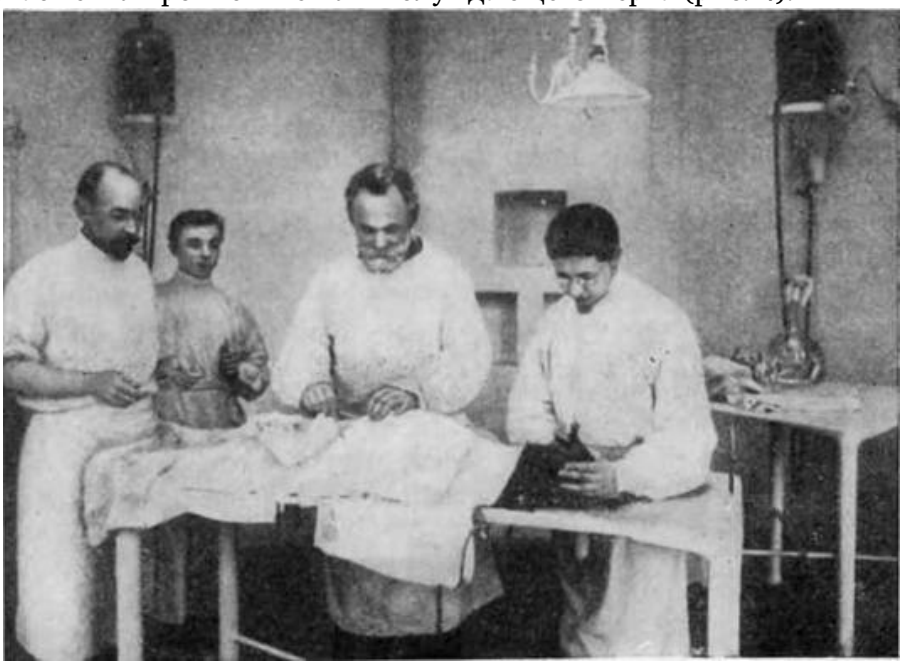


Рис. 4. И. П. Павлов делает операцию «маленького желудка», 1902 г.

Благодаря сохранной иннервации маленький желудок по Павлову функционирует в отличие от маленького желудка по Гейденгайну совершенно нормально и сохраняет свою дееспособность годами. Полость маленького желудка, как и большого, благодаря фистулам делается доступной экспериментатору. Пища и слюна, попавшие в большой желудок, благодаря мышечной перегородке не попадают в маленький желудок. Однако все, что происходит с железами большого желудка под рефлекторным воздействием пищи из полости рта либо из полости желудка, либо по иным причинам, так же в точности происходит и с железами маленького желудка. По выражению Павлова, в маленьком желудке, как в зеркале, отражается все, что происходит в большом. А из-за того, что в отличие от последнего в маленький желудок не попадает ни пищи, ни воды, ничего, что проглатывает животное, то динамику

секреции желудочного сока при истинном кормлении животного, равно как и химические, физические и ферментативные свойства этого сока, можно особенно точно исследовать именно по секреторной деятельности маленького желудка, во всяком случае неизмеримо точнее, чем по секреторной деятельности большого желудка.

Остановимся на некоторых важных результатах обстоятельных исследований, проведенных Павловым и его учениками на подобным образом оперированных животных. Ими было установлено, что при истинном кормлении животного желудочный сок выделяется в несколько раз продолжительнее и больше, чем при мнимом кормлении. Из этого следовало, что пища возбуждает секрецию желудочного сока не только своим действием на вкусовые и обонятельные рецепторы, но и действием на стенки желудка. Такое предположение было подтверждено также и опытами, показывающими, что если незаметно для подопытного животного ввести в неработающий большой желудок через фистулу сырое мясо, мясной экстракт или некоторые другие пищевые вещества, продукты расщепления белков и жиров, даже простую воду, то спустя некоторое время начинается выделение желудочного сока. Тем самым было установлено существование двух источников стимуляции желудочных желез и соответственно двух фаз секреции желудочного сока. Причем сок, выделенный в первой фазе, обладает большей переваривающей силой, чем сок, выделенный во второй фазе секреции. Павлов назвал желудочный сок первой фазы секреции аппетитным, или «запальным», соком и придавал ему очень большое значение во всем пищеварении, считая, что от него во многом зависит вся последующая цепь ферментально-химических превращений в тракте в целом.

Рис. 5. Ход секреций желудочного сока по часам при кормлении мясом, хлебом и молоком (по Павлову)

Первоначально Павлов склонен был думать, что и вторая фаза секреции желудочного сока всецело имеет рефлекторный механизм, который активируется действием пищевых веществ и промежуточных продуктов ферментативного их расщепления на стенки желудка. Однако в последующем, после открытия Эдкинсом в 1906 г. специального гормонального вещества, выделяемого в пилорической части желудка и способного вызывать секрецию желудочного сока во всем желудке, Павлов допускал, что во второй фазе секреции желудочного сока наряду с нервным механизмом действует также гуморальный механизм. Небезынтересно отметить, что близкой точки зрения по этому вопросу придерживаются и многие современные исследователи, в том числе А. Айви, Дж. Томас и др. Так или иначе, но этот вопрос, по-видимому, нельзя еще считать решенным окончательно.

Далее, Павловым и сотрудниками было убедительно доказано, что специфической возбудимостью наделены также рецепторы ротовой полости и желудка, раздражение которых адекватными им пищевыми продуктами вызывает рефлекторную секрецию желудочного сока по-разному, что количество и ход секреции, как и кислотность и ферментативные свойства желудочного сока, зависят от количества и качественных особенностей принятой пищи и что изменчивость в рефлекторной секреции желудочного сока в данном случае также носит приспособительный характер.

Все это особенно обстоятельно было изучено в отношении трех распространенных видов пищевых продуктов — хлеба, мяса и молока. На приведенных рисунках, взятых из работ Павлова, можно видеть, что каждому их этих продуктов соответствует свой особый ход почасовой секреции желудочного сока (рис. 5) и свой особенный уровень и динамика колебаний ферментативной активности выделенного сока (рис. 6). Анализируя вариации в количестве и ходе выделения желудочного сока и концентрации основных его составных частей в зависимости от разновидности принятой пищи, Павлов установил, что основное физиологическое значение этих изменений сводится к созданию оптимальных условий для лучшего пищеварения соответствующих пищевых продуктов. На хлеб выделяется сок, весьма богатый пепсином, что необходимо для лучшего переваривания грубых раститительных белков; сок, выделяющийся на молоко, беден пепсином, но и его достаточно для успешного переваривания нежного белка в молоке — казеина; на мясо же выделяется сок с более высокой концентрацией кислоты, что необходимо для лучшего переваривания этого обильного соединительными веществами продукта. В этом

соответствии количества и качества выделенного сока особенностям подлежащего перевариванию сорта пищи, т. е. текущим конкретным пищеварительным потребностям организма, и заключается адаптивный характер описанного изумительного явления, выявленного и столь обстоятельно изученного Павловым.

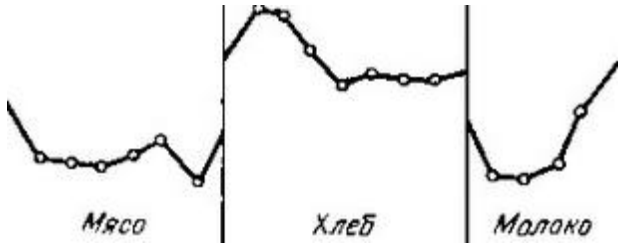


Рис. 6. Колебания переваривающей (белки) способности часовых порций желудочного сока при кормлении мясом, хлебом и молоком (по Павлову)

Наличие специфической возбудимости рецепторов ротовой полости по отношению к агентам, вызывающим рефлекторную секрецию желудочного сока, как и приспособительный характер этой секреции, в весьма яркой форме проявилось также в результате других экспериментов Павлова и его сотрудников. Ими было установлено, что такие вещества, как кислота, перец и речной песок, действуя на рецепторы ротовой полости и вызывая рефлекторно обильную секрецию слюны, оставляют в полном покое желудочные железы: желудочный сок при действии этих веществ на рецепторы ротовой полости не выделяется. Из этого Павлов сделал заключение, что не всякое химическое действие на эти рецепторы ведет к рефлекторной активации желудочных желез, что каждое вещество из полости рта возбуждает деятельность названных желез своими специальными химическими свойствами, к тому же каждое отдельное вещество действует при этом различно, по-своему.

Небезынтересно в этой связи отметить, что, по данным Павлова и сотрудников, механическое раздражение самой слизистой оболочки желудка также не способно вызывать секрецию желудочного сока, как в те времена ошибочно допускалось большинством физиологов и медиков, и что пищевые вещества и продукты их расщепления могут вызвать секрецию желудочного сока только тогда, когда они действуют на слизистую оболочку выходной (или пилорической) части желудка и оттуда рефлекторно возбуждают деятельность всех желудочных желез. Павлов полностью не отказался от этой точки зрения и после того, как другими исследователями было установлено, что

при этом в данной части желудка вырабатывается специальный гормон и возбуждает деятельность всех желудочных желез гуморальным путем.

Павлов и сотрудники выявили принципиально иной тип рефлекторного влияния на деятельность желудочных желез, а именно — тормозное влияние. Они показали, что таким влиянием обладает жир, попадающий из желудка в двенадцатиперстную кишку и действующий на рецепторы ее слизистой оболочки. Жир при этом может приостанавливать, сильно ослаблять уже идущий процесс секреции желудочного сока или задерживать ее начало при последующем действии возбудителей желудочных желез. Объясняя смысл этого факта в доступной форме в одной из своих лекций для студентов, Павлов говорил: «Пищеварение — большое дело, здесь происходит ряд последовательных, сложных химических процедур. Понятно, что процессы, происходящие в каждой отдельной камере, должны быть согласованы между собой. Обработка жира происходит главным образом в кишках, и вот этой-то химической обработке препятствует желудочный сок, если он попадает в кишки, потому что фермент, который обрабатывает жир, не выносит кислоты.

А потому при введении жира желудочный сок не выделяется. Желудок не выделяет желудочного сока, когда должна происходить в кишках обработка жира» [19 «Лекции И. П. Павлова по физиологии». М., 4949, стр. 94.]. Ввиду того, что после перерезки блуждающих нервов жиры больше не оказывают тормозящего влияния на секрецию желудочного сока, Павлов пришел к заключению, что это тормозящее влияние также носит рефлекторный характер и осуществляется через посредство тормозящих секреторных волокон в составе блуждающих нервов, находящихся бок о бок с их возбудительными секреторными волокнами.

Допущение о существовании специальных тормозящих нервов желудочных желез наряду с возбудительными нервами послужило Павлову основанием для объяснения установленного им другого факта. В противоположность данным многих своих предшественников и современников о том, что электростимуляцией блуждающих нервов нельзя вызвать секрецию желудочного сока, Павлов убедительно доказал такую возможность. Для этого необходимо только соблюдать определенные условия — либо продолжительно (в течение часа и более) раздражать периферический конец свежеперерезанного блуждающего нерва, либо раздражать их даже непродолжительно, но спустя несколько дней после перерезки. Павлов считал, что кратковременное раздражение только что перерезанного нерва

потому не вызывает секрецию желудочного сока, что при этом одновременно раздражаются как возбудительные, так и тормозные волокна нерва, в результате чего получается взаимная нейтрализация эффектов. Продолжительное же электрораздражение их влечет за собой быстрое расстройство более уязвимого тормозящего механизма, и тогда эффект возбудительных секреторных нервов проявляется беспрепятственно. По Павлову, из-за большой ранимости тормозящих волокон они после перерезки перерождаются значительно быстрее возбудительных волокон и спустя несколько дней совершенно лишаются дееспособности. В это время возбудительные волокна еще остаются дееспособными, поэтому их электростимуляция вызывает секрецию желудочного сока без задержки.

Так или иначе, описанные выше эксперименты Павлова разрешили дилемму в отношении нервной регуляции деятельности желудочных желез блуждающими нервами, дилемму, рожденную, с одной стороны, отрицательными результатами опытов других исследователей по электростимуляции этих нервов в острых вивисекционных экспериментах, а с другой — безупречными положительными результатами хронических экспериментов Павлова с мнимым кормлением.

Исключительно велики заслуги Павлова также в выявлении и обстоятельном исследовании другой главной пищеварительной железы — поджелудочной, или панкреатической. Этой железой интересовались многие предшественники и современники Павлова, в том числе и такие выдающиеся, как Клод Бернар и Гейденгайн, Бейлис и Старлинг. Их попытки выявить закономерности работы поджелудочной железы в острых или полуострых экспериментах, в частности выявить существование секреторных нервов для нее, не увенчались успехом. Электрораздражение блуждающих и симпатических нервов в условиях подобных экспериментов не вызывало, как правило, заметного выделения панкреатического сока, и в физиологии господствовала точка зрения, что эта железа не имеет секреторных нервов и что названные нервы, снабжающие ее своими ветвями, несут другие функции — сосудодвигательную и чувствительную.

На деле и для Павлова доказательство существования секреторных нервов для поджелудочной железы оказалось гораздо сложнее и труднее, чем это было в отношении желудочных желез. Тем не менее Павлов совместно с сотрудниками доказал это с достаточной убедительностью, хотя,

может быть, и не в такой яркой форме, как в отношении секреторных нервов желудочных желез. Вот некоторые их иллюстративные примеры в конспективном изложении и в сравнении с тем, что было известно в этой области ранее.

Не вдаваясь в детали, отметим, что у собак с хронической фистулой протока поджелудочной железы вид и запах пищи (психическое возбуждение), как и мнимое кормление, способны рефлекторным путем вызвать секрецию сока этой железы. Было анатомическое и физиологическое основание считать, что секреторные нервы для поджелудочной железы — ветви блуждающего и симпатического нервов.

Но если блуждающие нервы являются секреторными для желудочных желез и поджелудочной железы, как это со всей очевидностью вытекает из опытов Павлова, то почему же электрораздражение этих нервов в острых опытах не влечет за собой выделение сока названных желез, подобно тому как при электрораздражении секреторных нервов слюнных желез всегда закономерно вызывается слюноотделение? Решение этого вопроса применительно к поджелудочной железе представлялось особенно важным, так как доказательство существования секреторных нервов для нее при помощи хронических экспериментов не было столь ярким и убедительным, как в отношении секреторных нервов желудочных желез.

Ответ на этот вопрос был дан Павловым в двух близких вариантах. В экспериментах одного из вариантов у собак с хронической фистулой протока поджелудочной железы перерезались блуждающие нервы на уровне шеи и раздражались электрическим током периферические их концы не в тот же день, а спустя 4—5 дней после не-' перезки; это вызывало секрецию сока поджелудочной железы. Однако спустя еще несколько дней после этого раздражение нерва уже не вызывало выделение сока. Павлов дал такое объяснение факту: блуждающие нервы содержат в себе как возбудительные, так и тормозные секреторные волокна для желудочных и поджелудочных желез. При электрораздражении только что перерезанного нерва тормозные волокна нейтрализуют эффект возбудительных волокон, и поэтому секреции сока надлежащих желез не происходит. После же перерезки нервов перерождение тормозных волокон идет значительно быстрее, чем перерождение возбудительных волокон, поэтому спустя несколько дней после этой перерезки электрораздражение периферических концов нервов активирует только или преимущественно возбудительные их волокна и вызывает секрецию надлежащего сока.

Можно, конечно, согласиться или не согласиться с подобным

объяснением результатов описанных экспериментов, но эти результаты сами по себе весьма показательны и ценны, ибо в конечном итоге подкрепляют основное теоретическое положение Павлова о существовании секреторной иннервации поджелудочной железы.

В лаборатории Павлова было установлено, что в секреторной деятельности поджелудочной железы наряду с рефлекторным механизмом дальнего действия, т. е. с рецепторов ротовой полости, важную роль играет и местный механизм. Многочисленные тщательно проведенные хронические эксперименты на животных показали, что соляная кислота и жир являются весьма мощными возбудителями секреции поджелудочного сока, когда они действуют на слизистую оболочку двенадцатиперстной кишки и примыкающей к ней части тонкой кишки. В той же области подобным же образом, но слабее, действует также и вода. В противоположном направлении влияют щелочи — они тормозят секрецию панкреатического сока. Павлов первоначально считал, что возбуждающие и тормозящие влияния с полости двенадцатиперстной кишки всецело осуществляются рефлекторным путем в результате действия названных веществ на рецепторы этой полости. Павлов полностью не отказался от этой точки зре- . ния и после того, как выдающиеся английские физиологи Бейлис и Старлинг в весьма убедительной форме показали, что при вливании соляной кислоты в полость двенадцатиперстной кишки в слизистой оболочке последней вырабатывается гормон кишечный секретин, который гуморальным путем действует на поджелудочную железу и вызывает секрецию ее сока (эти опыты были воспроизведены и подтверждены в лаборатории Павлова). Павлов считал, что наряду с гуморальным механизмом известную роль играет и нервный механизм.

В лаборатории Павлова было показано, что рецепторы ротовой полости и двенадцатиперстной кишки, раздражением которых можно вызвать рефлекторную секрецию сока поджелудочной железы, также обладают специфической возбудимостью к различным по роду пищевым продуктам и химическим веществам. Обусловленная этими рецепторами приспособительная изменчивость рефлекторной секреции сока поджелудочной железы находит свое выражение не только в колебаниях общего уровня и хода секреции (рис. 7), но и в изменении ферментативного состава сока — на хлеб выделяется сок, богатый ферментом, расщепляющим углеводы, на молочные продукты — сок, богатый ферментом, расщепляющим жиры, на мясо — сок, занимающий промежуточное место по своим

ферментативным свойствам. Эти данные первоначально подвергались сомнению со стороны некоторых французских исследователей, но затем в принципе подтвердились одним из них (А. Фруин). Примечательно, что если для животного устанавливается какой-то односторонний режим питания, скажем, продолжительное время в его диете превалирует какой-то один из основных пищевых продуктов — белки, жиры или углеводы, то со временем происходит приспособительное усиление ферментативной активности сока поджелудочной железы именно по отношению к превалирующему в диете сорту пищевого вещества. Это уже особая форма проявления приспособительной изменчивости функций пищеварительных желез, также выявленная и изученная первоначально в лаборатории Павлова.

Основные исследования Павлова и его сотрудников по физиологии пищеварительной системы касаются слюнных и желудочных желез, поджелудочной железы, двигательной активности области желудка и двенадцатиперстной кишки. Выше было показано лишь самое главное из установленных ими новых фактов, к тому же в весьма конспективном изложении: многие другие новые и ценные факты по физиологии этих органов, интересные преимущественно для специалистов, были опущены. По тем же мотивам я не счел целесообразным также приводить результаты их исследований по физиологии других органов пищеварительного тракта, по другим вопросам пищеварения. Ограничусь лишь упоминанием о некоторых наиболее существенных из этих результатов.

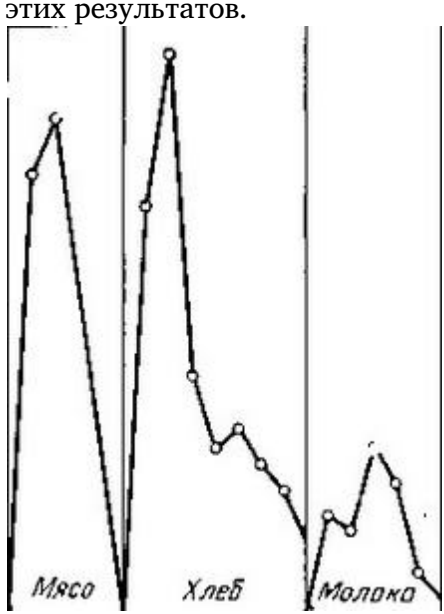


Рис 7. Ход секреций поджелудочного сока по часам при

кормлении мясом, хлебом и молоком (по Павлову)

Следует считать крупным событием в науке открытие Павловым так называемой энтерокиназы — первого образца «фермента—ферментов». Он выделяется в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки и не играет непосредственной пищеварительной роли, а преобразовывает неактивный профермент трипсиноген панкреатического сока в активный фермент трипсин, который и расщепляет белки. Это принципиально важное открытие Павлова послужило основанием нового направления работы в науке об энзимах; большинством ученых вслед за этим было выявлено много других биологически активных веществ этого рода, имеющих отношение к другим ферментам растительного или животного происхождения и известных под названием киназ или коферментов. Кроме того, Павлов с сотрудниками установил в экспериментах на собаках с хронической фистулой общего желчного протока, что выход желчи в кишечную полость происходит только при приеме пищи, к тому же по-разному, на разные сорта пищи и в общем с таким же ходом, как и выделение панкреатического сока. Павлов считал, что основное назначение желчи — это активация липазы (фермента, переваривающего жиры) панкреатического сока и нейтрализация кислого желудочного содержимого, выброшенного в двенадцатиперстную кишку. В лаборатории Павлова установили, что разного типа механические стимуляции слизистой оболочки тонких кишок вызывают разного типа секреции кишечного сока.

Внимание Павлова привлекали также вопросы двигательной деятельности пищеварительного тракта.

Он и его сотрудники установили, что движения желудка и эвакуация его содержимого в двенадцатиперстную кишку строго контролируются рефлекторным путем со стороны последней. Например, наличие в ней кислого содержимого сильно тормозит эту эвакуацию, а щелочная реакция этого содержимого ускоряет ее. Этот факт в последующем был подтвержден Дж. Томасом и другими, хотя они (одновременно показали, что первоначальные представления Павлова о механизме названного рефлекса соответствуют действительности не полностью. (Павлов приписывал главную роль рефлекторному открытию и закрытию при этом пилорического сфинктера. Оказалось, главная роль принадлежит в этом деле изменению уровня общей двигательной активности желудка в целом.)

В лаборатории Павлова были впервые выявлены и изучены так называемые голодные сокращения желудка и тонких кишок,

сопровождаемые периодическим усилением выделения кишечного сока, панкреатического сока и желчи. В последующем эти исследования с успехом развивали Кеннон, А. Карлсон и другие исследователи, не только в экспериментах на животных, но и в клинических наблюдениях за человеком.

В заключение следует отметить, что богатый и многообразный экспериментальный материал относительно нервной регуляции деятельности основных пищеварительных желез и приспособительной изменчивости этой деятельности Павлов обобщил и осветил с позиции материалистического миропонимания и эволюционной теории. Он считал, что секреторная иннервация особенно важна и совершенна применительно к слюнным железам, и это обусловлено тем, что слюнные железы — начальное звено всей системы — находятся на стыке с многообразными воздействиями внешнего мира и должны реагировать на эти воздействия первыми, к тому же по-разному, быстро и четко, что возможно только при помощи рефлекторного механизма. В деятельности второго и наиболее важного звена системы — желудка — роль секреторной иннервации и рефлекторного механизма также остается весьма важной и осуществляется в виде двух видов рефлексов: из ротовой полости и других отдаленных от желудка рецепторов и из полости самого желудка. Но здесь вступает в строй и другой механизм стимуляции и регуляции процесса секреции желудочного сока — гуморально-гормональный. В деятельности более отдаленного от внешнего мира звена системы — поджелудочной железы — роль рефлекторного механизма становится слабее, но зато роль гуморально-гормонального механизма возрастает. В деятельности последующих звеньев системы — печени, кишечных желез первый фактор практически перестает играть заметную роль, а второй становится господствующим.

Специфическая возбудимость разных звеньев пищеварительной системы и приспособительная изменчивость в ее деятельности, которые считались Павловым ярким проявлением целесообразности этой деятельности и исследованию которых он уделял столь большое внимание, понимались и освещались великим натуралистом не в телеологическом духе, а в аспекте материалистического миропонимания, с детерминистическим и эволюционным подходом к происхождению сложных биологических явлений. Он считал, что эти особенности структуры и функции пищеварительной системы развивались в процессе многовековой эволюции животного мира, как развиваются и другие адаптивные биологические явления в дарвиновском понимании.

Без преувеличения можно сказать, что основными и наиболее достоверными сведениями о физиологии пищеварительных желез наука обязана именно Павлову. Он фактически заново создал эту важную главу физиологии, создал монолитное и цельное учение о едином пищеварительном процессе взамен ранее существовавшей бесформенной смеси не связанных между собой половинчатых и ошибочных сведений о работе тех или иных органов пищеварительной системы. Его классические исследования по физиологии пищеварения заложили твердый фундамент для дальнейших' исследований его учеников и последователей в нашей стране (В. В. Савич, Б. П. Бабкин, Л. А. Орбели, И. П. Разенков, К. М. Быков, Г. В. Фольборт, С. И. Чечулин и др.) и за границей (Карлсон, Кеннон, Томас, Айви и др.).

Разумеется, не все факты и теоретические положения Павлова по физиологии пищеварительной системы сохраняют свою силу в наши дни. За три четверти столетия совокупные исследования ученых многих стран не только подтвердили и развили основные факты и теоретические положения Павлова в этой важнейшей отрасли знания, но и внесли в некоторые из них поправки и изменения, а правильность отдельных из них в настоящее время даже оспаривается. Но в целом современная физиология пищеварения все еще сохраняет глубокую печать мысли и труда Павлова, а его классические работы все еще служат основой для новых и новых исследований. В этом капитальное значение его открытий и жизненность его идей.

Свой экспериментальный материал и теоретические положения Павлов блестяще обобщил в классическом труде «Лекции о работе главных пищеварительных желез» (1897 г.), который очень скоро был переведен за границей (на немецкий язык — А. А. Вальтер в 1898 г., на французский — Пашона и Собраз в 1901 г., на английский — Томпсон в 1902 г. и вторым изданием — в 1910 г-). Этот научный труд написан живым, образным, эмоциональным языком и читается как художественное прозведение. Именно этот труд принес Павлову заслуженную славу во всем мире. В 1904 г., как уже отмечалось, Павлову первому из русских ученых и первому физиологу в мире, присудили Нобелевскую премию за работу по физиологии пищеварения. Факт присуждения Павлову этой высокой премии надо рассматривать как доказательство исключительно высокой оценке его научных заслуг прогрессивной научной общественностью мира.

Американский ученый Дж. Келлог писал Павлову в 1907 г.: «Американские врачи и физиологи с каждым годом все больше ценят огромное значение исследований Вашей лаборатории,

установивших основные принципы процессов пищеварения. Весь мир использует результаты Ваших удивительных открытий. Я надеюсь, что когда-нибудь Вы приедете в Америку. Весь ученый мир США будет восхищен возможностью высказать Вам свое уважение. Ни об одном физиологе мира не говорят так много в Америке, как о профессоре Павлове из Санкт-Петербурга». В другом письме он говорил о Павлове как о «наиболее знаменитом физиологе мира [...], которому должны оказывать почести все физиологи, живущие в нашем столетии, восхищаться им и почитать его» [20 «Переписка И. П. Павлова». Л., «Наука», 1970, стр. 228, 229.].

Как уже было сказано выше, в процессе этих классических исследований Павлов накопил большой фактический материал о трофической иннервации тканей. Вместе с полученными им при изучении физиологии кровообращения того же рода фактами указанный материал послужил основанием для развития учения Павлова о трофической иннервации. В этот же период своей экспериментальной работы Павлов уделял много внимания экспериментальной патологии и терапии пищеварительной системы, заложив основу этого важного раздела медицинских наук.

Много лет спустя, в разгар своих исследований высшей нервной деятельности, Павлову представился повод уже издали оценить свои работы по физиологии пищеварения. В 1917 г. он написал предисловие ко второму русскому изданию своих «Лекций о работе главных пищеварительных желез». Ученый имел тогда полное основание с удовлетворением оглянуться на пройденный славный путь и сказать: «За это время наши методические приемы, наши руководящие представления о предмете, наша общая и даже подробная характеристика работы желез и почти все наши отдельные факты нашли почти всеобщее применение, признание, подтверждение и дальнейшее развитие в многочисленных работах — как клинических, так и лабораторных — отечественных и иностранных авторов» [21 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 18.].

С таким же основанием Павлов мог бы повторить эти слова и сейчас, и в будущем. Время бессильно обесценить такие шедевры научного творчества.

Исследования по физиологии высшей нервной деятельности

Предыстория исследований Павлова по физиологии большого мозга Уже было сказано: в какой бы области физиологии ни работал Павлов — в области ли кровообращения, пищеварения или других областях физиологии, все его работы, как бы они не отличались друг от друга по объекту, приемам исследования или другим признакам, всегда были проникнуты единым высокоидейным принципом, который он назвал нервизмом,— принципом изучения нервной регуляции деятельности органов и систем сложного организма. Этот плодотворный принцип логически привел великого натуралиста к физиологии головного мозга — «верховного штаба» всей нервной системы — и здесь достиг вершины своего развития.

К изучению физиологии головного мозга Павлов перешел на пороге XX в. и работал в этой области до конца своих дней. В течение 35 лет он создал гениальное материалистическое учение о высшей нервной деятельности, являющееся венцом всего его многогранного научного творчества и одним из наиболее крупных достижений отечественной и мировой науки.

Весьма поучительна история постепенного перехода Павлова от изучения физиологии пищеварительной системы к изучению физиологии большого мозга. Но представляется целесообразным перед кратким рассказом о наиболее интересных моментах этой истории дать эскизную характеристику длительного и извилистого пути развития знаний о деятельности мозга до Павлова, приведшего естествознание к концу XIX в. к ближайшим подступам этой прежде неприступной крепости.

Еще некоторые из великих мыслителей древнего мира в поисках разгадки таинственной для них проблемы тела и души высказывали смелую идею о какой-то связи между мозгом и духовной деятельностью. В те отдаленные времена, когда знания о явлениях природы были в зачаточном состоянии, когда представления о строении и деятельности всего тела и отдельных органов животных и человека были весьма примитивными, душа представлялась этим мыслителям чем-то вроде нежного пламени или ветра, обитающего, по мнению одних, например Аристотеля, в сердце, по мнению других — в легких, в грудобрюшной перегородке (диафрагме) или во всем теле. В этом именно плане мыслители древнего мира (Алкмеон, Герофиль и другие) «седалищем души» считали мозг. Наряду с этим Аристотель,

например, рассматривал мозг как орган, выделяющий слизь для охлаждения горячих жидкостей тела.

В течение всего средневековья, когда во всех областях человеческой жизни безраздельно господствовала религиозная мистика и когда всевластная церковь беспощадно подавляла всякое проявление передовой человеческой мысли, не было почти никакого прогресса в познании строения и деятельности человеческого тела вообще и мозга в частности.

В эпоху Возрождения пытливая человеческая мысль, пробудившаяся от длительной спячки средневековья, обращается в числе других явлений природы к собственному телу, к строению и работе отдельных органов тела, в том числе и к мозгу, к психической деятельности.

Передовые врачи и натуралисты в лице А. Везалия, У. Гарвея, Р. Декарта и других выдающихся ученых XVI—XVII вв. не только более целеустремленно использовали клинические наблюдения над ранеными и больными, но стали чаще и смелее вскрывать трупы животных и человека и даже проводить разного рода примитивные опыты на животных, хотя это все еще было связано с немалыми трудностями, а порой и с большим риском, ибо церковь всячески препятствовала развитию точных знаний. Эти врачи и натуралисты весьма широко сравнивали и сопоставляли организмы с различного рода машинами и механическими устройствами, которые, как известно, уже довольно интенсивно, изобретались и разрабатывались в те времена. В результате был достигнут заметный прогресс в познании строения и работы тела животных и человека, строения и работы мозга.

В этой связи заслуживают упоминания взгляды знаменитого французского ученого XVII в. Декарта о принципах деятельности мозга и о душе. Отдавая дань эпохе, он считал, что «седалищем души» является так называемое шишковидное тело, т. е. железистый орган овальной формы, расположенный в головном мозге над четверохолмием. Главным основанием для такого допущения Декарта служило анатомическое расположение шишковидного тела примерно в середине мозга. С такого центрального места, считал он, душе как верховной сверхматериальной силе удобнее всего командовать всеми остальными частями мозга и через их посредство управлять деятельностью всего организма. Наряду с таким мистическим представлением Декарт выдвинул, однако, смелую, глубокую, по существу материалистическую мысль о том, что мозг в целом работает по принципу отражательной или рефлекторной деятельности, что через мозг осуществляются ответные реакции организма на многообразные воздействия факторов и явлений

окружающей среды.

Половинчатость, непоследовательность взглядов Декарта в этом важном вопросе была преодолена механистическими материалистами XVII и XVIII вв.— Ламетри, Дидро, Гельвецием и др., среди которых много было врачей и натуралистов. Хотя они и придерживались весьма примитивных и вульгарных взглядов на природу психической деятельности, тем не менее они убежденно и горячо отстаивали точку зрения, согласно которой органом этой деятельности является мозг.

Материалистические начала взглядов Декарта получили свое дальнейшее развитие также в работах других биологов и врачей XVII и XVIII вв. Так, Дю Верни, Ширак, Престон и др. на основании наблюдений над так называемыми анэнцефалами (детьми с большими врожденными дефектами головного мозга) и результатов примитивных экспериментов на птицах и млекопитающих, у которых они грубыми приемами разрушали большой мозг или мозжечок, пришли к заключению, что без этих органов животные могут жить некоторое время, но теряют способность к движениям. А врачи Порфюр дю Пети, Сусеро, Уитт, Фонтана и др., наблюдая за больными с разного рода повреждениями мозга, а также за последствиями экспериментального повреждения мозга у животных, пришли к заключению, что мышцы конечностей, лица и глаз находятся в прямой зависимости от большого мозга, что локальное повреждение тех или иных участков коры последнего влечет за собой парез или паралич движений тех или иных органов на противоположной половине тела, а стимуляция участков коры вызывает движение соответствующих органов.

Но в XVIII в. получило дальнейшее развитие также идеалистическое начало дуалистических воззрений Декарта на деятельность мозга. Виталистическое направление в биологии, развиваемое Шталем, Галлером и другими, своим острием было направлено против материалистического понимания сущности психической деятельности. Они яростно возражали против положения о том, что мозг является органом психической деятельности, и считали эту деятельность, как, впрочем, и всякие другие проявления жизни, следствием сверхматериальных, таинственных и непознаваемых начал или сил (vis vitalis).

Разумеется, борьба между сторонниками материалистического и идеалистического понимания отношения мозга к психической деятельности всегда выходила далеко за пределы тех рамок, которых мы придерживаемся здесь ввиду специального аспекта изложения предмета. Оценивая же трезво реальные достижения в области медицины и биологии в XVII и

XVIII вв. по обсуждаемому вопросу, следует отметить, что как бы они ни были значительны для тех времен, все же они были еще очень далеки от точных научных знаний о мозге и психической деятельности. До начала XIX в. наука не обладала еще сколько-нибудь значительными и достоверными фактами, равно как и убедительными и обоснованными теоретическими представлениями о структуре и функциях мозга. Это было обусловлено в первую очередь скудостью источников и примитивностью приемов накопления фактов. Поверхностные наблюдения над больными с различного рода повреждениями мозга и над новорожденными детьми с разными дефектами в развитии мозга, примитивные хирургические манипуляции с мозгом низших животных в виде размозжения, разрушения, разрезов и т. п., а также наивные сравнения и сопоставления мозга с различного рода механическими системами и т. и. как источники и приемы познания были явно недостаточны для исследования столь сложного предмета. Ведь Аристотель отрицал связь мозга с психической деятельностью главным образом на основе результатов произведенных им «опытов», которые сводились к простому обезглавливанию птиц и низших позвоночных, после чего лишенные головы животные могли короткое время жить и передвигаться. Декарт же определил шишковидное тело как вместилище души на том основании, что оно топографически расположено как бы в центре мозга. Представление же о якобы осуществляемых этой железой движениях, а также о порождаемых ими мифических токах «животных духов» по полостям мозга и по порам нервов в направлении к мышцам и другим периферическим исполнительным органам носило чисто умозрительный и фантастический характер.

Таким образом, хотя сделанное до XIX в. в области познания функции мозга и содержало отдельные интересные наблюдения, смелые идеи и гениальные догадки, тем не менее в целом оно может рассматриваться лишь как некая предыстория к следующей за ним эре подлинно научного познания роли и закономерностей деятельности мозга — познания, основанного главным образом на точных фактах, на результатах научных экспериментов, проведенных па животных.

Начало XIX в., века бурного расцвета естественных наук вообще и биологических в особенности, ознаменовалось в изучении функций мозга разработкой и систематическим применением одного экспериментального приема, при котором производится полное или частичное удаление больших полушарий мозга у подопытных животных с таким искусством,

что становится возможным сохранение жизни оперированных животных в течение более или менее длительного времени после операции и проведение на них необходимых наблюдений и опытов.

И если в начале столетия такого рода опыты осуществлялись успешно лишь на низших позвоночных животных и птицах (Л. Роландо, П. Флуранс, Ф. Лонже и др.), то в конце столетия благодаря введению в практику хирургии прогрессивных принципов асептических и антисептических операций такие опыты с успехом проводились уже па высших животных — на собаках, кошках и даже на обезьянах, к тому же многими исследователями (Ф. Гольц, Л. Лючиани, Г. Фрич, Е. Гитциг, Д. Ферриер, Х. Мунк, В. Хорсли, В. М. Бехтерев и др.).

Не касаясь деталей богатого и разнородного фактического материала, полученного в этих опытах, отметим лишь наиболее общие, достоверные и значительные факты, послужившие основанием для формирования некоторых правильных, теоретических положений о функциях мозга. Прежде всего было установлено, что как у низших позвоночных и птиц, так и у высших животных жизненно важные функции организма — дыхание, кровообращение, обмен веществ и энергии, пищеварение и выделение — могут осуществляться и регулироваться на достаточно высоком уровне без самых высших отделов головного мозга, а именно: у птиц — без переднего мозга, у млекопитающих — без коры большого мозга. Об этом свидетельствует факт длительного сохранения жизни оперированных животных. Было также установлено, что у названных животных сколько-нибудь значительно не страдает также функция двигательной системы, способность придавать правильное положение телу в пространстве, сохранять такое положение, передвигаться в пространстве, осуществлять разного рода простые и даже сложные движения — летать, ходить, бегать и т. п. У таких животных не наблюдается значительных изменений функций кожных рецепторов (или органов чувств), собственных рецепторов двигательного аппарата, равно как и функций обонятельных и вкусовых рецепторов. Однако животные, лишенные высших отделов головного мозга, практически становятся слепыми и глухими; у них сохраняется лишь весьма примитивный слух и зрение, способность реагировать только на сильные и резкие звуки, сильные и внезапные изменения общего освещения и т. п., да и то в виде еле заметной общей двигательной реакции. При этом из результатов частичного удаления мозга у высших животных, т. е. удаления не всего высшего отдела мозга, а лишь отдельных его участков,

явствовало, что в функциональном отношении этот отдел не однороден: одни его участки связаны преимущественно с одними воспринимающими функциями, другие — с другими функциями. Например, затылочные области коры большого мозга связаны со зрительной, а височная область — со слуховой функцией, область сигмовидной извилины — с кожной и мышечной чувствительностью и с двигательной функцией. Хотя последствия удаления затылочных, височных и других областей обозначалась туманными терминами «психическая слепота», «психическая глухота» и т. п. и хотя физиологические механизмы возникших при этом нарушений функций организма не были поняты, тем не менее эти исследования представляли значительный шаг на пути познания специализации и локализации функций в коре мозга. Их результатами был нанесен серьезный удар по популярным в те времена взглядам Флюранса по поводу функциональной однородности высших отделов мозга, не говоря уже о фантастических представлениях френолога Галля относительно специализации и локализации функций мозга. Из этих фактов вытекало также, что по ходу эволюционного развития животного мира такого рода дифференциация, специализация и размещение функций в отдельных участках высших отделов мозга становится все более совершенной и тонкой.

Но с точки зрения интересующего нас здесь вопроса наиболее значительным из фактов, установленных в экспериментах упомянутых исследователей, следует считать глубокие изменения в поведении, в психической деятельности подопытных животных в случае полного удаления высших отделов мозга: животные как бы глупеют — теряют все имевшиеся ранее навыки, не могут вырабатывать новые, не могут ориентироваться в окружающей их среде. Они не отличают хозяина от других людей, людей от животных, одних животных от других, животных от неживых предметов. Их связь с окружающим миром становится весьма ограниченной — они способны однообразно и примитивно реагировать лишь на очень сильные воздействия. Они становятся как бы рефлекторными автоматами с весьма бедным набором несовершенных двигательных актов, делаются крайне беспомощными, неспособными самостоятельно добывать и принимать пищу, стремиться к благоприятным факторам существования и избегать вредных факторов или защищаться от них в случае необходимости. Поэтому хотя они благодаря сохранению подкорковых нервных образований, продолговатого мозга, спинного мозга и желез внутренней секреции и способны к приему, перевариванию и усвоению пищи, к автоматическому регулированию многих жизненно важных функций —

кровообращения, «теплового хозяйства» организма, дыхания, обмена веществ и т. п., они тем не менее могут жить долго только при непременном условии — обеспечении их тщательным и квалифицированным уходом в условиях лаборатории.

Некоторые новые факты о функциях мозга были получены учеными второй половины XIX в. при помощи другого приема исследования этих функций. Речь идет о методе раздражения электрическим током обнаженного мозга усыпленных наркозом подопытных животных или же о механическом, химическом и термическом воздействиях на те или иные его части.

Фрич и Гитциг, Ферриер, Гейденгайн и Н. Д. Бубнов, В. Я. Данилевский и многие другие физиологи того времени получили данные, свидетельствующие о том, что раздражение определенных участков поверхности больших полушарий мозга, расположенных преимущественно в передней их половине, вызывает движения отдельных конечностей противоположной стороны туловища или головы, а также изменения в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и других систем организма.

Результаты этих опытов положили конец распространенному в те времена и поддержанному даже авторитетом Иоганса Мюллера заблуждению о том, будто высшие отделы мозга не обладают возбудимостью, невосприимчивы к прямым внешним воздействиям.

Результаты экспериментального изучения функций мозга исследователями XIX в. и сделанные на их основе теоретические выводы должны, бесспорно, рассматриваться как крупный шаг в научном познании мозга. Однако как бы высоко ни было оценено значение этих данных для естествознания, медицины и философии, тем не менее в них отсутствовали ответы па вопросы, которые в конце XIX в. стали главными в физиологических исследованиях: в чем физиологическая сущность работы мозга, каковы закономерности его деятельности, какие элементарные нервные процессы лежат в основе этой деятельности, каковы природа н динамика этих процессов? Говоря иными словами, в этих данных и положениях отсутствовали сведения о «механизмах» деятельности исследуемого органа, о природе и сущности этой деятельности.

Основные приемы экспериментального изучения функции мозга, которыми пользовались исследователи тех времен, оказались несостоятельными для ответа на эти и близкие им вопросы. Методика хирургического удаления отдельных частей или всей коры мозга была хороша лишь для получения фактов, выясняющих роль мозга в организме животных, стоящих на

разных уровнях эволюционной лестницы, роль отдельных его участков, а также для составления ориентировочных представлений о функциях высших отделов мозга. Основной же недостаток применявшегося в те времена метода раздражения заключается в том, что опыты ставились на наркотизированных животных с парализованным мозгом, подвергавшимся дополнительно травмирующим воздействиям при его обнажении (разрез кожи и мозговых оболочек, поломка черепных костей, кровоизлияния, охлаждения обнаженного мозга, механические воздействия на него и т. п.). Все это настолько искажало деятельность мозга, сущность и естественную динамику протекающих в нем процессов, что в условиях подобных экспериментов и речи не могло быть о получении достоверных фактов о механизме, природе и закономерностях его нормального функционирования. Тем не менее многие материалистически мыслящие исследователи рассматривали все эти довольно точные экспериментальные факты как новое и наиболее солидное фактическое обоснование того, что мозг является органом психической деятельности. А из этого они делали важный для естествознания и философии вывод: духовная или психическая деятельность есть функция материального органа, высокоорганизованной материи, но отнюдь не проявление какого-то сверхматериального начала или божественной силы.

Но предыстория исследований Павловым физиологии большого мозга не исчерпывается одними только экспериментальными исследованиями его функций. Важную роль в этом играли общие достижения физиологии, в первую очередь, разумеется, физиологии низших отделов центральной нервной системы и органов чувств, а также достижения в сопредельных областях знаний о мозге — в клинической невропатологии, в психиатрии и в морфологии мозга, сделанные учеными XVIII и XIX вв.

Авторитет физиологии, этой молодой бурно развивающейся науки, стал особенно высок в XIX в. благодаря выдающимся достижениям славной плеяды ученых — Клода Бернара, И. Мюллера, Дюбуа Раймона, Г. Гельмгольца, К. Людвига, Э. Марея, Р. Гейденгайна, И. М. Сеченова, Н. Е. Введенского, И. П. Павлова, Мислявского, Данилевского и др.

Их работы по изучению органов и систем кровообращения, дыхания, выделения, пищеварения, физиологии двигательной системы, общей нейрофизиологии, физиологии низших отделов центральной нервной системы и органов чувств сделали физиологию одной из ведущих биологических и медицинских дисциплин.

Здесь будут рассмотрены достижения лишь тех разделов физиологии, которые имеют прямое отношение к интересующему нас вопросу.

Еще на пороге столетия Белл и Мажанди экспериментально установили, что передние корешки спинного мозга по функции являются двигательными, а задние — чувствительными; в последующие годы исследованиями Пфлюгера, Гольца, Шиффа, Сеченова, Броун Секара, Шеррингтона и др. были выявлены и изучены такие особенности рефлекторной деятельности спинного мозга, этого первичного и основного рабочего органа всей центральной нервной системы, как приспособительная изменчивость, суммация возбуждения, взаимосвязь, взаимовлияние и интеграция рефлексов и т. п.; Легалуа и Флуранс еще в первой половине XIX в. установили существование и локализацию дыхательного центра в продолговатом мозге, а во второй половине века В. Ф. Овсянников выявил факт существования сосудодвигательного центра и локализацию его в районе того же продолговатого мозга; в 50-х годах Сеченов установил кардинального значения факт торможения спинальных рефлексов при раздражении определенных нервных центров в области так называемых зрительных чертогов. К этому же столетию относятся капитальные исследования Лючиани по физиологии мозжечка, Клода Бернара, Геринга и Брейера, Людвига, Циона и др. по рефлекторной регуляции и саморегуляции кровообращения, дыхания, уровня концентрации некоторых важных составных частей крови, наконец, выдающиеся исследования Фехнера, Гельмгольца, Геринга и др. по физиологии органов чувств, в особенности по физиологии зрения и слуха.

Эти фундаментальные достижения, равно как и результаты исследований многих других физиологов XIX в. по частным вопросам физиологии низших и средних отделов центральной нервной системы, выполненные па высоком для того времени научно-методическом уровне, выдвинули физиологию центральной нервной системы на одно из первых мест в самой физиологической науке и в силу своей важности оказали стимулирующее влияние на развитие многих биологических и медицинских дисциплин, как и на развитие психологии, тогда еще блуждавшей в потемках. Особенно важно отметить здесь, что прогрессивная, по существу материалистическая идея рефлекса как основного принципа деятельности нервной системы, высказанная в туманной форме еще Перейра в XVI в., а в четкой — Декартом в XVII в., окрещенная названием «рефлекс» Аструком в следующем столетии и переданная ученым XIX в. в своем

первоначальном примитивном виде и механистическом понимании, благодаря перечисленным выше достижениям по экспериментальному изучению физиологии центральной нервной системы обрела плоть и кровь, стала чем-то ощутимым, физиологической реальностью и мощным стимулятором прогресса. К тому же, выявленные в этих исследованиях новые, точные и весомые факты показали, что рефлекс как таковой вовсе не является статической, трафаретной, однообразной формой нервной деятельности, как считали раньше, а обладает значительной динамичностью, гибкостью, приспособительной изменчивостью.

Достижения в области изучения рефлекторной деятельности спинного мозга и других примыкающих к нему отделов головного мозга послужили основанием для смелой мысли о рефлекторном характере и природе работы также и большого мозга — верховного органа центральной нервной системы. Высказывания в этом духе делались еще Г. Прохаска, мысли такого рода позже высказывал Т. Гекели, но подлинным и смелым глашатаем этой идеи был И. М. Сеченов: именно он во всеуслышание заявил о наступлении новой эры в истории изучения функций мозга. У Прохаска, Гекели и некоторых других ученых того периода мысли о рефлекторной природе работы большого мозга носили скорее характер попутных замечаний, сделанных мимоходом в их произведениях по разным научным вопросам, и не аргументаровались ими сколько-нибудь убедительно и обстоятельно хотя бы при помощи определенных теоретических доводов и в силу всего этого оставались практически незамеченными как современниками, так и последующими поколениями ученых. Сеченов же в 1863 г. посвятил своей идее о рефлекторном происхождении и природе деятельности мозга, или психических актов, специальный научный трактат под названием «Рефлексы головного мозга», в котором возвел эту идею в ранг принципиального и глубокого теоретического положения, обстоятельно обосновал его, мастерски использовав при этом тогдашние еще совсем небогатые точные сведения о мозге. Сеченов талантливо и страстно, с неотразимой логикой защищал выдвинутое им положение о том, что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу своего происхождения суть рефлексы» [[22] И. М. Сеченов. Рефлексы головного мозга. М., 1926, стр. 122.].

Основной замысел этого произведения и принципиальный подход его автора к решению выдвинутых вопросов нашли свое отражение в первоначальном смелом заглавии самого произведения — «Попытка ввести физиологические основы в

психологические процессы», которое по категорическому требованию царской цензуры и под угрозой запрета издания было заменено общеизвестным, несколько менее страшным для блюстителей царского ре- . жима заглавием «Рефлексы головного мозга». Согласно взглядам Сеченова, не только непроизвольные, но и произвольные движения имеют рефлекторное происхождение и формируются в процессе индивидуального развития организма путем повторных ассоциирований элементарных рефлексов. При помощи индивидуального опыта и повторения формируются, по Сеченову, также и всякого рода простые и сложные навыки, знания, образуются представление и память. Считая, что «все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится к одному лишь явлению — мышечному движению» [23 Там же, стр. 29.], Сеченов допускал и возможность задержки или, напротив, значительного усиления этих движений. По Сеченову, мысль и есть психический процесс, или рефлекс с задержанным внешним выражением в виде движения, психический же рефлекс с усиленным концом есть то, что называется страстностью, аффектом, эмоцией. Сеченов не только считал психическую деятельность рефлекторной деятельностью, функцией мозга, по и последовательно отстаивал взгляд на детерминированность этой деятельности условиями существования и воспитания, воздействием факторов внешней среды и внутренним состоянием организма. То, что именуется свободой человека в своих действиях, опять-таки, по Сеченову, детерминировано воздействием внешних факторов и внутренних условий. В заключение раздела трактата, где подробно разбирается и освещается этот вопрос, Сеченов писал: «Итак, вопрос о полнейшей зависимости наипроизвольнейших из произвольных поступков от внешних условий человека решен утвердительно» [24 И. М. Сеченов. Рефлексы головного мозга, стр. 58-59.]. Примечательно, что за неимением в те времена достаточного количества прямого и адекватного фактического материала для обоснования своих теоретических положений Сеченов вынужден был ограничиться примерами из обыденной жизни взрослого человека, остроумными и весьма наглядными примерами из истории формирования произвольных движений и навыков, примерами образования знаний и представлений у ребенка в процессе роста и развития, а в лучшем случае — ссылкой на лабораторные факты, полученные на лягушках. Только обладая тонким, проницательным и могучим умом Сеченова, его железной логикой и безграничной верой в правоту своих идей, можно было при таком бедном наборе научных фактов создать столь

стройное, монолитное и дерзновенное произведение как «Рефлексы головного мозга».

Разумеется, все это не могло не оставить печати некоторой умозрительности на многих рассуждениях гениального мыслителя, а в известном смысле и на его классическом произведении в целом. С этой точки зрения прав был Павлов, когда он, отмечая неизгладимое влияние труда Сеченова на него самого, писал: «В этой брошюре была сделана — внешне блестяще — поистине для того времени чрезвычайная попытка (конечно теоретическая, в виде физиологической схемы) представить себе наш субъективный мир чисто физиологически» [25 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 18 (здесь и далее курсив мой.— Э. А.).].

Смелую и плодотворную идею о рефлекторном происхождении и сущности психической деятельности Сеченов отстаивал п развивал в ряде последующих трудов. Особое внимание он уделял обоснованию и освещению своих воззрений под углом зрения учения Дарвина и теоретических положений Спенсера об эволюции психической деятельности, с новой силой подчеркивал приспособительный характер рефлекторной деятельности мозга, развивающейся в процессе видовой и возрастной эволюции организмов под воздействием факторов внешней среды. Многообразие рефлексов рассматривалось им как важнейшее средство видового и индивидуального приспособления организма к условиям его существования.

Нейрофизиологической предпосылкой к возникновению исследований Павлова по условным рефлексам должны считаться также некоторые интересные факты, полученные в конце XIX в. Экснером, Шеррингтоном, Н. Е. Введенским и свидетельствующие о возможности коренного изменения характера рефлексов головного мозга. Эти ученые установили, что если временно повышается возбудимость какого-нибудь пункта мозга прямым или рефлекторным стимулированием, то при этом раздражения умеренной интенсивности разных периферических органов, чувствительных нервов или даже других пунктов мозга вызывают вместо адекватных им рефлекторных реакций тот именно рефлекс, который характерен для мозгового пункта с повышенной возбудимостью. Этот последний как бы проторяет пути, по которым к нему направляются возбуждения, возникающие в разных частях мозга, вместо того чтобы идти по своим естественным маршрутам. Отсюда и название явления — Bahnung (проторение путей). Не касаясь деталей и механизмов этого феномена, отметим лишь основную его суть: в определенных условиях раздражители вызывают не присущие им рефлексы, а

рефлексы, обычно вызываемые другими раздражителями.

Идея о рефлекторной природе работы большого мозга не ограничивается рамками физиологии. Клинические, анатомо-гистологические и сравнительно-морфологические исследования мозга, овеянные идеями Дарвина и рассматриваемые нами как особые ветви предыстории учения Павлова о высшей нервной деятельности, благодаря достигнутым во второй половине XIX в. результатам, создали в каждой из этих отраслей знания благоприятные предпосылки для проникновения в них идей рефлекса. Во второй половине XIX в. П. Брока, а затем К. Вернике выявили в коре большого мозга человека определенные участки, поражение которых каким-нибудь болезненным процессом влекло за собой расстройство речи (так называемая моторная афазия при поражении центра Брока, локализованного в области второй и третьей лобных долей коры левого полушария, и так называемая сенсорная афазия при поражении центра Вернике, локализованного в задней части первой височной извилины коры того же полушария). Эти выдающиеся открытия, стимулировавшие в те времена исследования физиологов, клиницистов и морфологов по проблеме локализации функций в коре большого мозга у животных и человека, в после- | дующем были дополнены классическими исследованиями Джексона по эпилептическим припадкам, в частности по локализации патогенного очага в коре большого мозга при этих припадках. Убежденный последователь Спенсера и Дарвина, он на основе богатого клинического материала развил свои знаменитые теоретические положения об эволюции и диссолюции нервной системы. Не имея возможности рассказать здесь об этих положениях подробно, я ограничусь лишь упоминанием о том, что, несмотря на определенный эклектизм в вопросе о психическом и физиологическом в работе мозга, Джексон считал, что все уровни центральной нервной системы, в том числе и самые высшие, работают по принципу рефлекса.

В XIX в. известные достижения в познании функции и строения мозга были сделаны также психиатрами и морфологами. Вот некоторые из наиболее значительных достижений такого рода. Бец выявил гигантские пирамидные клетки в так называемой моторной зоне коры. Рамон и-Кахал установил индивидуальную целостность нервных клеток с их разновидными отростками. Мейнерт сделал первый набросок относительного послойного строения коры большого мозга. Флексиг установил коррелятивную связь между ходом покрытия миэлиновой оболочкой проводящих путей к определенным участкам коры большого мозга в процессе онтогенетического

развития организма и динамикой функционального созревания этих областей. Совместными усилиями психиатров и морфологов были описаны случаи, когда у душевнобольных удавалось посмертно выявить значительные изменения в строении тех или иных частей большого мозга. И завершением всего этого явилось то, что психиатр Гризингер также высказал мысль о рефлекторном характере деятельности мозга.

Влияние физиологии, в первую очередь физиологии нервной системы, распространилось и на психологию. В ней зародилось экспериментальное направление, которое сразу же стало в оппозицию с веками господствовавшей в ней интроспекцией как методом познания психических явлений. Весьма показательно, что основоположник экспериментальной психологии, знаменитый психолог Вундт назвал свой капитальный труд «Основы физиологической психологии». Его последователи среди психологов многих стран разделяли и развивали эти его установки, хотя и по-разному. Во всяком случае, среди психологов конца XIX в. были такие, которые так или иначе считали, что большой мозг работает по принципу рефлекторной деятельности (например, известный американский психолог Джеймс).

К предыстории работ Павлова по физиологии большого мозга относится также возникновение и развитие идеи об ассоциации как важнейшей форме деятельности мозга. Эта прогрессивная идея была введена в науку еще в XVII в. английским материалистически мыслящим философом эмпирического направления Локком. Она оказалась весьма жизненной и привлекала также внимание многих врачей и естествоиспытателей тех времен и последующих столетий. Некоторые из них стремились под идею ассоциации подводить общеизвестные или же ими наблюденные отдельные конкретные факты деятельности мозга. Известное с незапамятных времен явление «слюнки текут» (слюноотделение при виде пищевых продуктов, особенно сладких и кислых или даже при одной мысли о них), в XVIII в. стало предметом специального внимания ученого Р. Уитта. Его современник Д. Хартли уделял особое внимание идее ассоциации и многие явления деятельности мозга интерпретировал под этим углом зрения. В XIX в. на основе идеи об ассоциации развилось мощное специальное направление в психологии с такими выдающимися представителями, как Вундт и Джеймс (традиционная психология человека), Морган и Торндайк (экспериментальная психология животных). Ими и другими психологами исследовались различные виды ассоциации, производилась их дефиниция, классификация и

систематизация, разрабатывались общие и частные закономерности их формирования и протекания и т. п.

Таким образом, до Павлова благодаря упорной работе многих ученых XVIII и в особенности XIX в. было установлено, что психическая деятельность есть функция высших отделов центральной нервной системы. Чтобы от наивных догадок древнегреческих мыслителей дойти до строгого фактического обоснования этой основной для естествознания и материалистического мировоззрения научной истины, а также для установления факта структурной и функциональной неоднородности коры большого мозга у высших животных и человека, факта превалирования перекрестных связей между полушариями большого мозга и симметричными половинами тела, пытливый ум человека проделал долгий, зигзагообразный и тернистый путь. Но как бы значительны ни были эти и некоторые менее существенные факты, установленные многочисленными физиологами, клиницистами и морфологами в течение двух столетий, особенно во второй половине XIX в., как бы ни было значительно познавательное, мировоззренческое и практическое значение этих фактов для физиологии, биологии, медицины и философии, в них нельзя было пайти ответа на важный вопрос, который в конце прошлого столетия уже приобрел значение главного, основного для физиологических исследований — на вопрос об интимных механизмах, о природе и закономерностях работы мозга, о лежащих в основе его деятельности фундаментальных нервных процессах. Даже в физиологии, некоторые важные разделы которой достигли значительного уровня развития и которая в изучении функции мозга шла в авангарде других биологических и медицинских дисциплин, казалось практически невозможным перейти от феноменологического изучения явлений к изучению их сущности. Это объяснялось недостатками экспериментальных приемов и методик, отсутствием научного метода, соответствующего характеру и сущности возникших новых задач эпохи.

Существовавшие в те времена приемы и методики физиологического изучения функций мозга — методики частичной или полной экстирпации коры большого мозга, методики их раздражения — в условиях грубого острого вивисекционного эксперимента дали исследователям возможность накопить факты, достаточные лишь для определения и внешней характеристики, в весьма общей форме, роли головного мозга в организме низших и высших позвоночных животных, а также для общих предположений о локализации функций в разных частях больших полушарий мозга, в частности

в их коре. Эти приемы оказались непригодными для познания того, каким образом выполняется эта его роль, каковы закономерности его деятельности, какие процессы лежат в ее основе, какова природа этих процессов, как они протекают, каковы принципы локализации функций в коре и т. п.— иначе говоря, какова подлинная, живая физиология мозга.

Интересно признание крупного немецкого физиолога Гольца, который в экспериментальном изучении функций мозга имел больше заслуг, чем кто-либо другой из исследователей в те времена. После 30-летнего напряженного и плодотворного исследования головного мозга он с горечью сказал: «Каждый, кто основательно занимался физиологией головного мозга, согласится со мной, что неоспоримое знание о процессах, протекающих в этом важнейшем органе, немногим больше наших сведений о природе планеты Марс» [[26] «Verhandlungen des Kongresses fur innere Medizin», 1884, S. 262.].

Так обстояли дела в области физиологического изучения функции мозга, т. е. на центральном участке широкого фронта борьбы за познание функций этого высшего и сложнейшего органа, на пути разработки важнейшей для всего естествознания и философии проблемы. Не приходится уж говорить о положении в клиническом, анатомо-гистологическом и сравнительно-анатомическом изучении мозга, где возможности его исследования были неизмеримо более ограниченные, а тем более о состоянии разработки проблемы тогдашними психологами, которые в большинстве своем находились в плену идеалистических и дуалистических представлений о предмете и пользовались субъективными и интроспективными приемами его исследования. В этих областях знаний при помощи своих специфических приемов изучения мозга были получены факты, которые в основном подкрепляли упомянутые выше главные результаты физиологических экспериментов и вытекающие из них выводы, а в отдельных частных случаях приводили к самостоятельным результатам и выводам, весьма близким к упомянутым выше. Ничего существенного и принципиально нового к тому, что уже знала физиология, добавлено не было. Дальнейшее продвижение вперед на этих примыкающих к физиологии участках фронта борьбы естествознания за раскрытие сокровенных тайн мозга оказалось невозможным.

Правда, среди передовых мыслителей физиологии, биологии и медицины известное распространение имела идея о рефлекторном характере и природе работы мозга как органа психической деятельности (и это было важнейшим событием в истории развития знаний о функциях мозга). Но эта

материалистическая идея также оказалась не в силах заметно изменить общую картину вещей, так как она тогда носила умозрительный, созерцательный характер, была «только теоретизированием», «физиологической схемой» (И. П. Павлов), не имела необходимого фактического подкрепления и должной действенной силы, развивалась как бы разобщенно от проводимых в те времена экспериментально-лабораторных исследований функций мозга. Лишенная «естественного питания», она неминуемо должна была завянуть.

Интерес к ней заметно ослабел даже у отважного лидера и гордого знаменосца этой передовой идеи — у Сеченова. Его идейный наследник И. П. Павлов не без основания отметил: «Интересно, что потом Иван Михайлович более не возвращался к этой теме в ее первоначальной и решительной форме» [27 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 18.]. Что же тогда говорить о других, «рядовых» сторонниках этой идеи, высказывания которых по этому вопросу носили характер попутных замечаний, зачастую эклектических по существу, сделанных в духе психофизического параллелизма и декартовского дуализма, как это имело место, например, у невропатолога Джексона и у психолога Джеймса?! На темном небосклоне тогдашних знаний о сущности психических явлений, о закономерностях и механизме работы большого мозга высказывания о рефлекторном характере деятельности этого высшего органа центральной нервной системы промелькнули, как мимолетные метеоры.

Какой бы прогрессивной и радикальной ни была высказанная группой передовых ученых XIX в. мысль о рефлекторном характере деятельности мозга, о рефлекторном происхождении психических явлений, она все же оказалась не в силах не только вывести из тупика естественные науки о мозге, но даже приостановить в них перерастание методического кризиса в методологический. «Можно с правом сказать,— говорил Павлов в одном из своих докладов,— что неудержимый со времен Галилея ход естествознания заметно приостанавливается перед высшим отделом мозга, или, вообще говоря, перед органом сложнейших отношений животных к внешнему миру: казалось, что это — недаром, что здесь — действительно критический момент естествознания, так как мозг, который в высшей его формации — человеческого мозга — создавал и создает естествознание, сам становится объектом этого естествознания» [28 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 95.].

Физиологи, изучавшие функции мозга и игравшие в этом деле лидирующую роль, были в замешательстве. Методический кризис в разработке важнейшей для естествознания и философии

проблемы явно перерастал в кризис методологический. В одном из ранних выступлений на эту тему, сделанных в начальном периоде исследований в новой области, Павлов с досадой говорил, что «физиология высшего мозга находится сейчас в тупике», что в ней «идейно нового очень мало». Примерно в те же годы, полемизируя с В. М. Бехтеревым, Павлов подтвердил эту мысль: «Да, в прошлом заседании я сказал, что физиология головного мозга со времени 70-х годов стоит на месте, что за последние 30 лет в этой области не сделано ничего нового. Мелочная, детальная разработка, конечно, шла дальше, но основные методы были исчерпаны в 70-х годах. Далее идут только детальное применение и расширение их. Это уже подражание, а не творчество; нового же за 30 лет не создано ничего, все топчется в старых рамках» [29 Там же, т. I, стр. 392.].

Таким образом, на определенном этапе исторического и логического развития ряда научных дисциплин, изучавших мозг в разных аспектах, возникли и стали актуальными сложные по своей сути, трудные для изучения и важные по значению вопросы, в связи с чем незрела насущная необходимость в новых исследовательских методиках и приемах, в принципиально повой стратегии и тактике в борьбе за дальнейшее углубление и расширение знаний о функциях мозга. Это относилось прежде всего к нейрофизиологии, с ее лидирующей ролью в системе наук, изучающих мозг. Это стало необходимостью в естествознании в целом: отставание на таком важном участке его широкого и в те времена уже бурно развивающегося фронта исследований было нетерпимо. Острая потребность в этом чувствовалась также в медицине, к тому же не только в традиционно связанных с мозгом ее разделах — в невропатологии и психиатрии, но и в самой древней ее ветви — в терапии и в самой молодой — в нейрохирургии. Говоря словами Павлова, в области изучения функций мозга на рубеже двух столетий уже «назревала потребность перехода к экспериментальному анализу предмета, и притом с объективной внешней стороны, как во всем остальном естествознании» [30 И. В. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 20.]. Итак, повелительным требованием времени стало именно экспериментальное и строго объективное исследование предмета.

На рубеже XIX и XX вв. на этот путь стала группа передовых ученых в лице Лёба, Вера, Бете и Икскюля, Моргана, Торндайка и других, которые являлись сторонниками эволюционного учения Дарвина и интересовались вопросами сравнительной психологии. Новым и прогрессивным в их работе было то, что они наотрез отказались от интроспективного, субъективного метода

исследования психических явлений, господствовавшего тогда не только в психологии, но и в зоопсихологии, и стремились исследовать эти явления у низших и высших животных экспериментально, объективно, основываясь при этом на современных достижениях в области других биологических наук и естествознания вообще. Они отмежевывались от традиционной психологии даже в терминологическом отношении, введя в обиход термины, точнее отражающие основные тенденции их исследования: «поведение животных», «животный тропизм», «рецепция», «резонанс» и т. п. Но случилось так, что, за исключением Торндайка (о работе которого речь будет позже), исследователям этого направления не суждено было оставить заметный след в изучении деятельности мозга с новых позиций. Несмотря на объективное и экспериментальное изучение деятельности мозга по внешним ее проявлениям, несмотря на отказ от традиционных принципов, приемов и даже от терминологии психологии, их исследования по существу оставались психологическими, описательными, касались лишь внешней стороны изучаемых явлений и практически не затрагивали их механизма, коренных вопросов деятельности мозга.

На путь углубленного изучения закономерностей деятельности мозга посредством экспериментального и строго объективного изучения поведения высших животных стал также и Павлов. Как показала история, он глубже всех своих современников понимал причины и суть застоя в изучении функций мозга на том этапе тысячелетней истории познания его тайн, правильнее их анализировал, лучше видел пути и средства успешного преодоления этого кризиса, точнее определил целевые задачи момента, острее чувствовал веление времени в этом вопросе, ярче и глубже олицетворял думы, чаяния и надежды эпохи. Павлов как бы синтезировал, сконвергировал линии исторического развития многих наук, изучающих мозг в различных аспектах, в его исследованиях как бы сошлись магистральные пути дальнейшего прогресса этих наук. Умудренный многолетним опытом экспериментального изучения физиологии сердечно-сосудистой и пищеварительной систем организма, в первую очередь нервной регуляции их функции, завоевавший репутацию неустрашимого научного борца, который, по меткой характеристике М. А. Минковского, «смело приступает к самым трудным проблемам, а затем уже от них не отступает, пока природа не ответит ему на заданные ей вопросы» [31 «Сборник, посвященный 75-летию академика И. П. Павлова».

М- Л., 1925, стр. 261.], он с присущей ему богатырской силой

ума взялся за разрешение грандиозной задачи, оказавшейся непосильной всем его предшественникам и современникам. И, как известно, справился с ней блестяще.

Следует отметить, что сказанное выше относительно неутешительного состояния дел в изучении функций мозга на пороге XX в., на фоне которого засверкали достижения Павлова, не должно дать повода к недооценке значения экспериментальных и теоретических работ ближайших и даже отдаленных предшественников Павлова. Их исследования так или иначе явились исторической предпосылкой к возникновению исследований Павлова, служили фундаментом для его наступления на грозную крепость. Своим идейным предшественником в области физиологии головного мозга Павлов считал гениального Сеченова, глубокие мысли которого способствовали зарождению и быстрому развитию нового учения Павлова. Вспомним слова Павлова: «Главным толчком к моему решению, хотя и не сознаваемому тогда, было давнее, еще в юношеские годы испытанное влияние талантливой брошюры Ивана Михайловича Сеченова, отца русской физиологии, под заглавием «Рефлексы головного мозга»» [32 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 18.].

Весьма поучительна также история перехода Павлова от физиологии пищеварения к исследованию физиологии мозга. Непосредственным поводом к этому переходу послужило одно интересное явление в деятельности ряда пищеварительных желез, которое Павлов впервые наблюдал еще в начале 90-х годов XIX в. при исследовании физиологии желудочной секреции. Он и его сотрудники установили, что у собак желудочный сок выделялся не только при еде или при мнимом кормлении, но и при одном только виде пищи. В этот период сильнейшего увлечения физиологией пищеварения Павлов решил отложить детальное физиологическое исследование этого замечательного явления — «психического возбуждения» желудочных желез и, как это ни странно, даже удовлетворился ее объяснением с позиций субъективной, по существу идеалистической психологии: собака хочет есть или думает о еде и поэтому выделяет желудочный сок. Нельзя сказать, что принципиальные установки Павлова в трактовке психической секреции желудочного сока существенно изменились от его замечаний, что здесь «раздражителем железистых нервов желудка является психический момент, приобретший физиологический характер», что «смотря на все явления только с чисто физиологической стороны, можно сказать, что это сложный рефлекс», и т. п. Иван Петрович тогда считал, что пища «должна быть доставлена в организм не только при

помощи мышечной силы, но и высших отправлений организма — смысла, воли желания животного» [33 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 83.]. Парадоксально, но в те времена Павлов противопоставлял свою, по существу психологическую точку зрения на это явление физиологической точке зрения других: «Необходимо только найти причину этого явления: мы предполагаем, что причину этого нужно искать в психическом возбуждении, другие же ищут ее в рефлексе со стороны полости рта» [34 Там же, стр. 592—593.].

Вторично Павлов встретился с тем же явлением через несколько лет, на этот раз уже при исследовании физиологии слюнных желез. У собак слюна выделялась при виде пробирки, из которой им вливали в рот разбавленный раствор кислоты. Вначале Павлов отнесся к этому факту так же, как к «психической секреции» желудочного сока: окрестил его психологическим термином и дал субъективно-психологическое толкование. Но любопытное явление «психического возбуждения» слюнных желез настолько часто стало давать о себе знать в повседневных исследованиях Павлова и его сотрудников, что становилось уже серьезной помехой их работе. Павлов уже не мог откладывать исследований этих явлений. Более того, он оказался не в силах заглушить в себе нараставшие сомнения в правильности трактовки этого явления с позиций субъективной психологии.

Внимание и центр тяжести его исследовательской работы незаметно переносились в новую область биологических явлений. Его все более и более интересовало, как понять природу, механизм и происхождение психического возбуждения пищеварительных желез, как исследовать эти и им подобные явления изумительно тонкого и точного приспособления организма к быстро изменяющимся условиям существования?

Со временем Павлов убедился в бессмысленности и бесплодности своих попыток проникнуть во внутренний мир животных и, подобно зоопсихологам, гадать об их чувствах, желаниях, влечениях и переживаниях. Он убедился в тщетности своих попыток пролить свет на их субъективный мир через призму субъективного же мира человека и понять сущность изучаемых интересных явлений посредством антропоморфических сопоставлений и сравнений. Ведь психическое возбуждение слюнных желез («слюнки текут»), равно как и «психическое возбуждение желудочных желез, описанное Блондло в начале XIX в. по материалам своих экспериментов на собаках с желудочной фистулой, так и пе были по-настоящему объяснены с позиций психологии и не стали орудием познания более сложных психических процессов, средством раскрытия и

изучения закономерностей работы мозга.

Но какой же избрать путь? «После настойчивого обдумывания предмета,— писал Павлов,— после нелегкой умственной работы я решил, наконец, перед так называемым психическим возбуждением остаться в роли чистого физиолога и экспериментатора, имеющего дело исключительно с внешними явлениями» [35 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 17.].

Дело не ограничилось спокойным отречением Павлова от психологии как науки. В нем появилось чувство непримиримой вражды к этой не оправдавшей себя «союзнице физиологии». Вне всякого сомнения, в этом отходе Павлова от психологии сказывалось и его мировоззрение. Будучи убежденным материалистом, он считал, что тогдашняя психология с основным своим исследовательским методом — интроспекцией — все еще насквозь проникнута идеализмом, не дозрела до уровня точной науки, не имела ясной теории и четкого исследовательского метода. Поэтому, с его точки зрения, материалисту-физиологу ошибочно, бесполезно и бессмысленно для решения сложных вопросов нервной деятельности прибегать к помощи такой «науки». Непростительной ошибкой ученых было то, считал он, что «естествознание в лице физиолога, изучающего высшие отделы центральной нервной системы, можно сказать, бессознательно, незаметно для себя подчинилось ходячей манере — думать о сложной деятельности животных по сравнению с собой, принимая для их действия те же внутренние причины, которые мы чувствуем и признаем в себе» [36 Там же, стр. 96.].

Более того, Павлов считал, что физиология головного мозга именно потому зашла в тупик, что «физиолог в данном пункте оставил твердую естественнонаучную позицию» и стал на «фантастическую и научно бесплодную позицию» субъективной психологии. Отсюда Павлов сделал логический вывод: «При таком положении дела здравый смысл требует, чтобы физиология вернулась и здесь на путь естествознания. Что же она должна делать в таком случае? При исследовании деятельности высшего отдела центральной нервной системы ей надлежит остаться верной тому же приему, каким она пользуется при изучении низшего отдела, т. е. точно сопоставлять изменения во внешнем мире с соответствующими им изменениями в животном организме и устанавливать законы этих отношений» [37 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 96—97.].

Такое резко отрицательное отношение Павлова к психологии как науке, особенно к так называемой зоопсихологии, сохранилось без существенных перемен надолго, хотя в психологии происходили значительные перемены. Как уже было

отмечено, еще в 90-х годах XIX в. в сравнительной психологии наряду с традиционной в те времена ненаучной и бесплодной интроспективной зоопсихологией появилось и довольно быстро выросло материалистическое в основном течение, стремившееся исследовать поведение животных возможно более объективными приемами и интепретировать полученные факты в строго научном плане, в точных терминах и понятиях (Леббок, Торндайк, Лёб, Бер, Бете, Икскюль и др.). Но это течение длительное время не занимало сколь-нибудь заметного места в психологии с ее многочисленными разветвлениями, не пользовалось должной популярностью. Имеется достаточное основание считать, что в начальном периоде своих исследований но физиологии большого мозга Павлов даже не знал об этом течении в психологии. Узнав о нем позже, Павлов не преминул отдать его инициаторам дань уважения и оценить их работу по достоинству.

Особенно высоко оценивал Павлов заслуги Торндайка в строго объективном экспериментальном изучении поведения животных. Касаясь же существа дела, Павлов неоднократно указывал на существенную разпицу между проводимыми им и его сотрудниками строго физиологическими исследованиями поведения высших животных и работами Торндайка и его последователей. Павлов считал, что в последних остается «один видный промах, который тормозит успех дела»: при постановке задач, при анализе и формулировке результатов упомянутые американские исследователи думали большей частью «психологически». «Отсюда,— писал он,— происходит часто случайность и условность их сложных методических приемов и всегда отрывчатость, бессистемность их материала, остающегося без планомерного фундамента» [38 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 189.].

Так или иначе, для изучения глубочайших тайн работы больших полушарий головного мозга — самого высшего и совершенного создания живой природы, «чисто физиологически, чисто материально, чисто пространственно» Павлов решительно и бесповоротно стал на испытанный путь натуралиста — на путь точного эксперимента, объективного наблюдения и строгого мышления, потому что «при этом работа все время держится на прочном, материально-фактическом фундаменте, как во всем остальном естествознании, благодаря чему поистине неудержимым образом накопляется точный материал и чрезвычайно ширится горизонт исследования» [39 Там же, стр. 221—222.].

Под новым углом зрения Павлов пересмотрел свое отношение

к «психическому слюноотделению». Без особого труда он с предельной ясностью показал и языком точных научных фактов доказал, что этому явлению присущи все основные черты рефлекса, т. е. ответного действия организма на раздражение какой-нибудь его части через нервную систему. В самом деле, если вид пищи, пробирки с кислотой вызывает у собак секреторную деятельность слюнных желез так же, как если бы в ее рот попали пища или кислота, то нет никаких оснований не назвать ответное действие слюнных желез на вид пищи или пробирки рефлексом.

Но одновременно Павлов очень быстро выяснил, что это рефлекс особого рода, во многом существенно отличающийся от рефлексов, известных физиологии прежде. Он установил, в частности, что рефлекс этот зависит от всевозможных условий эксперимента и условий жизни вообще, и на этом основании назвал его условным рефлексом. Другие, ранее известные рефлексы были названы им безусловными. В 1917 г., касаясь пройденного этапа развития своих взглядов по этому вопросу, Павлов писал: «Сейчас психическое возбуждение представляется нам также рефлексом, только образовавшимся за время индивидуальной жизни животного и легко колеблющимся в своей прочности (по нашей терминологии — условным). Разговор о внутреннем состоянии животного считается нами научно бесполезным» [40 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. И, стр. 18.]. Могло казаться на первых порах, что ничего особенного нет в переименовании «психического возбуждения» «в условный рефлекс». Ведь считали же Сеченов, Гризингер, Гекели и др. задолго до Павлова, что психическую деятельность можно свести к сложным рефлексам, к «рефлексам головного мозга»! Но в действительности то, что делал Павлов, было совершенно новым.

Упомянутые передовые естествоиспытатели середины и конца XIX в. искусно использовали идею о «рефлексах головного мозга» для построения теоретических схем и концепций, превратили их в острый инструмент для полезной и эффективной литературной теоретической работы, а также для ведения страстной и притом весьма успешной научной полемики с представителями идеалистических течений в психологии. В этом их великая заслуга перед наукой. Но как бы ни были глубоки их идеи, как бы ни были смелы, прогрессивны и привлекательны их воззрения на рефлекторную природу психической деятельности животных и человека, все же они были абстрактны, созерцательны, имели, по словам Павлова, характер «физиологической схемы», а потому были лишены действенной силы и далеки от того, чтобы стать паучным методом. Почти за

полвека существования эти взгляды не нашли никакого серьезного отражения в текущей экспериментальной работе по физиологии головного мозга ни у нас, ни за границей.

Все сказанное в значительной степени относится и к И. М. Сеченову — наиболее выдающемуся, глубокому и последовательному из этих передовых мыслителей,— идейному предшественнику Павлова. Хотя Павлов и считал, что распространение Сеченовым понятия рефлекса на деятельность высшего отдела нервной системы было по тем временам научным подвигом, что эта смелая идея в последующем росла, зрела и сделалась «научным рычагом, направляющим огромную современную работу над головным мозгом», что его талантливая работа «Рефлексы головного мозга», «в ясной, точной и пленительной форме содержащая основную идею того, что мы разрабатываем в настоящее время»[41 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. II, стр. 198.], поистине является «гениальным взмахом Сеченовской мысли», тем не менее он отметил также, что «все это было только теорезированием», было лишено гранитного фундамента весомых научных фактов.

То, что сделал Павлов, принципиально отличается от всего этого. Свой условный рефлекс Павлов превратил прежде всего в действенное лабораторное орудие для физиологического эксперимента, для получения точных фактических данных. Он вскоре твердо установил, что условный рефлекс представляет собой самый типичный вид деятельности головного мозга и является основным.принципом его сложной и многогранной работы. Понятие «слюнки текут» приобрело в освещении Павлова необычайное значение, открыло широчайшие горизонты для научно-исследовательской работы по физиологии мозга, стало основой принципиально нового физиологического метода исследований функций головного мозга — метода условных рефлексов. А ведь, по Павлову, «для натуралиста — все в методе»!

Спустя всего несколько лет после начала работы по новому плодотворному методу в новой области биологии Павлов восторженно констатировал, что «для работающего в этой области одно из частых чувств — это изумление перед прямо невероятным могуществом объективного исследования в этой новой для него области сложнейших явлений» [42 Там же, стр. 103.]. Был найден ключ к раскрытию сокровенных тайн работы головного мозга, и гениальный мыслитель использовал его на протяжении 35 лет, чтобы постигнуть эти тайны «в их крайнем пределе», научно расшифровать величайшую из них — психическую деятельность и воздвигнуть величественное здание учения о высшей нервной деятельности, создать «настоящую

физиологию большого мозга».

Метод условных рефлексов и технические приемы их изучения

Созданный Павловым научный метод по изучению функций мозга, известный под названием метода условных рефлексов, является олицетворением его методологических установок об организме как о целом, его руководящих положений относительно изучения функций организма. Этот метод основан на тех же принципах, характеризуется тем же подходом к изучению функций организма, что и его научный метод по изучению функций пищеварительной системы, о котором уже говорилось. По существу это тот же научный метод, ориентированный на изучение неизмеримо более сложной сферы деятельности организма, поднятый на более высокий уровень и приспособленный к специфическим особенностям нового объекта изучения — мозга.

И здесь основное условие — проведение экспериментов на животном при нормальных условиях его жизни, при естественной динамике работы изучаемого органа, при естественной взаимосвязи и взаимодействии последнего со всеми остальными частями центральной нервной системы и организма вообще, т. е. в условиях целостной деятельности организма. Применительно к изучению функций мозга Павлов особенно подчеркивал важность строго объективного и научного подхода, использования точных приемов и методик. Он понимал, однако, что эти условия, достаточные для экспериментального исследования физиологии сердечно-сосудистой, пищеварительной и ряда других систем организма, к тому же преимущественно в синтетическом плане, были явно недостаточны для изучения функций мозга, ибо здесь даже при тщательном соблюдении всех условий созданного им метода не исключается опасность остаться на поверхности явлений, застрять на уровне феноменологического их изучения. Чтобы предотвратить возникновение такой опасности на путях исследования большого мозга в условиях его целостности и нормальной деятельности, необходимо выделить в качестве своеобразной функциональной единицы, или «клеточки», какой-нибудь специфический и характерный для этой деятельности элементарный феномен, обстоятельно исследовать его, затем использовав его в качестве «инструмента», проложить путь к глубинным механизмам и закономерностям работы мозга во всей ее сложности и многообразии, выявить и проследить лежащие в их основе интимные физиологические процессы и вообще йа

высоком научном и методическом уровне изучить его сложнейшую деятельность в соответствии с упомянутыми выше задачами. И такой единицей Павловым был избран условный рефлекс, первоначально в слюноотделительной его вариации, в последующем и в других вариациях.

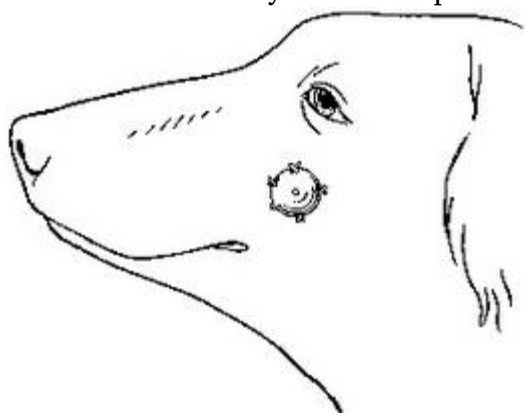
Являясь в таком виде по существу синтетическим научным методом, ориентирующим на объективное изучение целостной деятельности во всей ее сложности, многообразии и естественной динамике, метод условных рефлексов Павлова позволяет проводить тончайшие и всесторонние исследования аналитического характера. В этом, как мы увидим ниже, принципиальное отличие павловского метода изучения высшей нервной деятельности от других методов объективного экспериментального изучения поведения.

На основе этого метода Павлов и его сотрудники, как и многие другие исследователи, разработали множество частных методик или технических приемов изучения условно-рефлекторной деятельности у животных разного уровня развития, а также у человека. Суть первой и основной экспериментальной методики изучения условных рефлексов, разработанной Павловым применительно к слюноотделительным рефлексам и часто именуемой классической, сводится в общих чертах к следующему.

Как уже было отмечено, переход Павлова от изучения физиологии пищеварительных желез к физиологии головного мозга был осуществлен при изучении функций слюнных желез, точнее нервной регуляции деятельности этих желез. И после этого перехода скромная слюнная железа на долгие годы с большой пользой служила великому делу Павлова, но уже не в качестве объекта исследования как такового, а в роли показателя, индикатора деятельности мозга. Выбор слюноотделительного рефлекса в качестве основного индикатора условно-рефлекторной деятельности мозга, как увидим ниже, имел глубокое научное основание и полностью оправдал себя в многолетнем использовании его в такой роли, хотя этот выбор был сделан в известной мере случайно.

В целях продолжительного использования какой-нибудь слюнной железы в качестве индикатора деятельности мозга предварительно осуществляют операцию хронической фистулы ее протока по разработанному в лаборатории Павлова приему. Обычно выбирают проток околоушной слюнной железы. Естественный выход протока с небольшим куском окружающей слизистой оболочки перемещают к наружной поверхности щеки кожного покрова через разрез в его толще,. а края слизистой

оболочки сшивают с краями кожного разреза (рис. 8). Это очень похоже на перемещение конца гибкого шланга из комнаты на наружную поверхность какой-нибудь ее стены через отверстие в последней. При операции сама слюнная железа и ее иннервация не затрагиваются, ее функция не нарушается ни в малейшей степени так же, как и общее состояние организма. Вскоре после заживления операционной раны .животное берут па эксперимент: против отверстия протока на щеке менделеевской замазкой приклеивают небольшую стеклянную или металлическую воронку и путем простого подсчета или объективной графической записи при помощи специальных приборов наблюдают, измеряют и изучают рефлекторное слюноотделение, вызванное пищей, вливанием в рот раствора кислоты или различными другими воздействиями. Оперированные таким образом собаки годами служат исправными объектами научных экспериментов.



Рас. 8. Фистула протока околоушной слюнной железы у собаки

Исследование условных рефлексов на таких собаках первоначально проводилось Павловым и его сотрудниками в весьма простой обстановке и в примитивной форме. Экспериментатор находился рядом с подопытной собакой и собственноручно проделывал манипуляции: подавал собаке пищу, вливал ей в рот раствор кислоты, показывал пищу или пробирки с кислотой, наблюдал и записывал ход слюноотделения и т. и.

Однако вскоре возникла необходимость специальными ширмами и щитами более или менее изолировать животное от экспериментатора, посторонних лиц и предметов, так как выяснилось, что условно-рефлекторное слюноотделение вызывается не только видом пищи или пробирки, но я другими слуховыми, зрительными, обонятельными, кожно-механическими и иной модальности раздражителями, не относящимися к деятельности слюнных желез. Эти раздражители по усмотрению экспериментатора или случайно несколько раз сочетались прежде

с кормлением собаки или с вливанием ей в рот кислоты. Впоследствии подопытных животных еще тщательнее стали изолировать от экспериментатора и посторонних раздражителей, помещая в отдельные комнаты или даже в специально построенные звуконепроницаемые камеры условных рефлексов. При этом экспериментатор имел возможность с помощью некоторых технических устройств наблюдать животное, слышать его голос, по своему усмотрению приводить в действие тот или иной раздражитель в камере, вызывать те или иные условные или безусловные пищевые, оборонительные и другие рефлексы, точно и объективно учитывать количественные и качественные их особенности и т. п. (рис. 9).

Конечно, при этом в методике эксперимента имеется некий элемент искусственности: подопытное животное во время опыта изолируется в специальной комнате или в более или менее звуконепроницаемой кабине, помещается на экспериментальном станке, где оно может стоять, сидеть и передвигаться лишь в ограниченных пределах. Но такая незначительная перемена в обычных условиях жизни подопытного животного не в состоянии сколько-нибудь существенно повлиять на естественное течение процессов в его организме, в частности на ход и характер деятельности большого мозга; большинство животных привыкает к условиям эксперимента очень легко и быстро. Правильность такого заключения была проверена на животных, пользующихся во время опыта свободой передвижения в довольно больших комнатах. При этом было выяснено, что динамика выработки условных рефлексов, как и закономерности их осуществления и торможения в подобных экспериментах, не отличается в принципе от таковых в условиях опытов, поставленных в специальных кабинах, с ограничением свободы передвижения подопытных.

Как известно, Павлов в полном согласии с положением Сеченова о том, что многообразные внешние проявления мозговой деятельности сводятся в конечном итоге к мышечному движению, считал, что главнейшее проявление высшей деятельности животного, т. е. его видимая реакция на внешний мир, есть движение и что секреторная деятельность разных желез играет в этом деле второстепенную роль. Действительно, скелетно-моторная двигательная деятельность, обращенная у высокоразвитого животного преимущественно к внешнему миру и не идущая в этом отношении ни в какое сравнение с любой из других многообразных форм его работы, является основной и наиболее характерной формой проявления высшей нервной деятельности, ее основным выразителем и реализатором.

Остальные эффекторные органы и системы, в том числе железистые, играют неизмеримо меньшую, в известной мере даже вспомогательную роль: они своей совокупной работой составляют содержание внутренней активности организма, регулируемой в основном низшей нервной деятельностью. Если это так, то нет ли противоречия между положением о двигательной деятельности как об основном «языке» и выразителе высшей нервной деятельности у высокоразвитых организмов и многолетней практикой использования И. II. Павловым и его последователями слюнной железы как основного индикатора деятельности мозга, как главного тест-органа для познания глубоких тайн работы высших отделов центральной нервной системы?

Разумеется, нет. Как известно, в научном эксперименте выбор методики исследования, как и выбор средства и приема индикации изучаемого явления, обусловлены целью и задачей исследования. Слюноотделительный рефлекс как скромный компонент сложного комплекса разнородных реакций, вызываемых нищей или отвергаемыми веществами, оказался исключительно удачной тест-функцией для строгого изучения многих важных вопросов образования условных рефлексов и закономерностей условно-рефлекторной деятельности благодаря некоторым особенностям, неоднократно отмеченным И. П. Павловым. Речь идет о простоте этого рефлекса и роли самой железы, об ограниченности ее связей с другими органами и функциями организма, о возможности точной количественной и качественной характеристики слюноотделительного рефлекса, о возможности последовательно научной трактовки полученных при помощи этого рефлекса фактов, исключающей необходимость антропоморфистского их истолкования. Речь идет также и о том, что слюнная железа, будучи расположенной в начальной части пищеварительного тракта, как бы на передовой линии контакта организма с окружающей средой, также находится «в сложнейших отношениях к внешнему миру, как и скелетный мускул». Более сложные и глубинные секреторные реакции или другие сложные вегетативные рефлексы, в особенности сложные скелетно-двигательные рефлекторные реакции, характеризующиеся, как правило, обилием связей и зависимостей внутри организма, оказались гораздо менее подходящими в качестве индикатора или тест-функций для изучения условно-рефлекторной деятельности в этих аспектах. Их функциональная сложность, множество связей и зависимостей в целостном организме крайне затрудняют строго научный анализ и интерпретацию полученных при их помощи фактов.

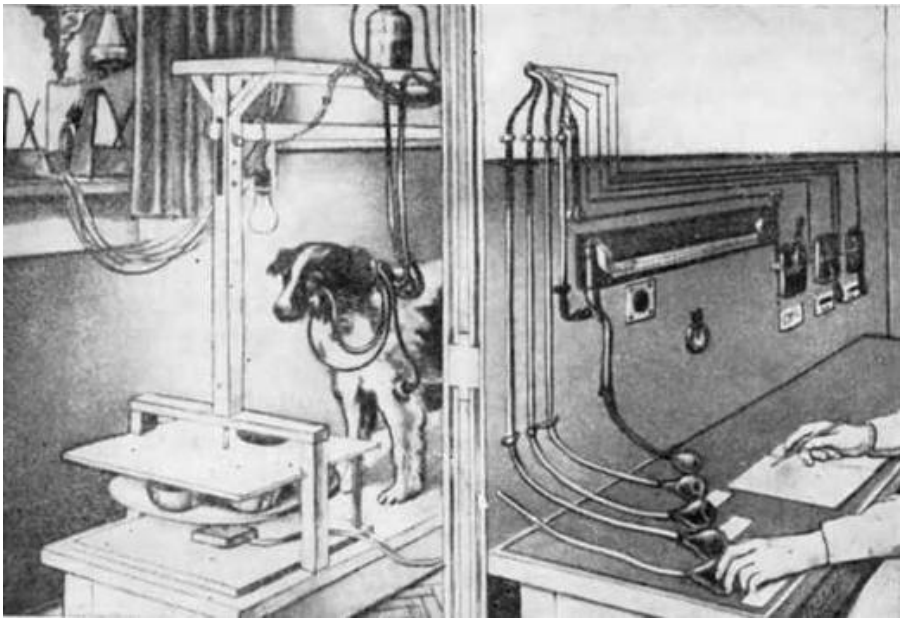


Рис. 9. Камера для изучения условных рефлексов в разрезе Слева — внутренняя часть камеры, справа — внешняя часть

Само собой понятно, что эти свойства слюноотделительного рефлекса как индикатора имели особенно важное значение именно в стадии зарождения и в начальном периоде развития исследовательской работы в сфере самых сложных явлений органической природы — высшей нервной деятельности — к тому же с принципиально новых позиций. После того как И. П. Павлов и его сотрудники за короткий период времени выявили в основных чертах многие закономерности этой деятельности при помощи классической слюнной методики, стало возможным использовать с возрастающей эффективностью также и другие простые и сложные вегетативные и скелетно-двигательные рефлекторные реакции в качестве тест- функций для изучения тех или иных вопросов высшей нервной деятельности. Это делалось не только в лабораториях Павлова, но и (порой даже более энергично) в лабораториях других отечественных и зарубежных ученых (Бехтерев, О. Калишер, Беритов, Конорский и Миллер и др.). При этом в лаборатории Павлова еще с первых лет изучения условных рефлексов наряду с основным показателем слюнных рефлексов в экспериментах более или менее регулярно учитывались локальные движения специфического характера и общие двигательные реакции животного. Последующее бурное развитие учения об условно-рефлекторной деятельности послужило основанием и предпосылкой к постепенному усилению внимания Павлова и его сотрудников к двигательной

деятельности, к более точному учету и даже графической регистрации специальных и общих движений подопытных животных. Более того, временами они даже использовали в своих работах, по примеру других исследователей, двигательные рефлексы животных в качестве основного индикатора их высшей нервной деятельности: у собак — защитные и пищевые специализированные двигательные рефлексы, у антропоидов — пищедобывательные и игровые сложные двигательные реакции, у низших животных — разные движения, Таким образом, достижения в изучении условно-рефлекторной деятельности, сделанные в лабораториях Павлова при помощи классической слюноотделительной методики, создали необходимые предпосылки для появления многих других методик того же назначения, в которых в качестве индикатора деятельности мозга берутся локальные двигательные рефлексы отдельных конечностей, изменения в дыхательной периодике, кожногальванический, локальный сосудодвигательный, мигательный и зрачковый рефлексы, отряхивательные рефлексы головы, ушных раковин или всего тела и другие рефлексы, вызванные адекватными им раздражениями и также поддающиеся точной количественной и качественной характеристике, объективной графической регистрации приборами и т. п. Существенно отметить, что в основе всех этих разнородных и многообразных методик лежит все тот же научный метод Павлова и что всем им присущи в той или иной степени основные черты его классической слюноотделительной методики. Вот почему их правомерно рассматривать как разновидности последней, как ее варианты.

За последние десятилетия получили довольно широкое распространение так называемые электрофизиологические методики изучения условных рефлексов. При этом в качестве индикаторов условных рефлексов используются не рефлекторные реакции в их естественном эффекторном выражении, а разного рода изменения в картине электрической активности различных участков или элементов мозга, вызванных раздражением тех или иных рецепторов, нервных стволов или центральных нервных образований электрическим током или другими воздействиями. Электрофизиологические методики применяются для исследования условно-рефлекторной деятельности мозга как сепаратно, так и в комбинации с какой-нибудь методикой изучения этой деятельности в ее естественном эффекторном проявлении.

В заключение отметим разницу между принципиальными установками и методическими приемами изучения высшей

нервной деятельности, или поведения животных, Павловым и его школы, с одной стороны, Торндайком и его последователями — с другой. Как известно, ведущим принципом обоих мощных научных направлений, возникших на пороге нашего столетия, является объективное строго научное экспериментальное изучение высших проявлений деятельности мозга. Но подходы к объекту изучения и методические приемы его исследования у представителей этих направлений далеко не одинаковы.

Для павловского направления характерны всестороннее и обстоятельное изучение условного рефлекса как центрального явления и основной единицы деятельности мозга, точная качественная и количественная характеристика этого рефлекса, измерение его латентного периода, силы, продолжительности, характера, динамики и т. д. при возможно точной автоматической графической его регистрации по всем этим параметрам, как это традиционно делается в нейрофизиологии применительно к врожденным рефлексам. Это основной, но не единственный источник получения необходимых экспериментальных данных о физиологических механизмах. Во время эксперимента уделяется значительное внимание отдельным поведенческим реакциям и поведению подопытного животного в целом. Например, при классической слюноотделительной методике учитываются также ориентировочная реакция на раздражители, пищевая двигательная реакция, поза животного по отношению к кормушке, характер и интенсивность общей двигательной активности и голосовой реакции, уровень бодрости и т. п.

Торндайку и его последователям присуще экспериментальное изучение процесса приобретения подопытными животными двигательных навыков, порой довольно сложных, при помощи которых они добиваются получения пищи или избавления от болезнетворных раздражений по-разному при разных экспериментальных методиках. Например, находясь в так называемых проблемных ящиках, животные учатся открывать дверцы с «секретными» затворами или крючками и выходить из них, учатся выбираться из запутанных лабиринтов, избегать разного рода тупиков, из множества возможных путей выбирать только результативные, осуществлять прыжки через барьеры или на специальные платформы и т. п. При этом учитывается только наличие или отсутствие навыков, латентный период и продолжительность их осуществления, к тому же большей частью визуально, без точной графической регистрации их при помощи соответствующих приборов. Разумеется, все это весьма далеко от точной обстоятельной и многосторонней качественной и особенно количественной характеристики процесса выработки и

осуществления навыков, что в свою очередь затрудняет их тонкий анализ и строго научную интерпретацию.

Следует отметить, что с некоторых пор отдельные ученые, как из числа последователей Павлова, так и из числа последователей Торндайка, стали не без успеха комбинировать методические приемы обоих направлений.

Специфические особенности условных рефлексов

Павлов не только в научно-теоретическом, но и в методическом отношении стал на путь революционного преобразования исследовательской работы в труднейшей области знания — в изучении функции мозга. Маститый натуралист, вооруженный многолетним опытом борьбы за раскрытие других тайн живой природы, приступил к разгадке и этой, самой сложной из ее тайн. И его долголетний напряженный труд увенчался триумфом.

Какие же новые факты об условных рефлексах получили Павлов и его ученики, как объясняли их и в чем сущность павловского учения о высшей нервной деятельности?

Много лет внимание Павлова и его сотрудников было сосредоточено на всестороннем исследовании особенностей условного рефлекса — этой своеобразной функциональной единице, главного и наиболее характерного явления в деятельности большого мозга, которое составляет основное содержание высшей нервной деятельности высокоразвитого организма, его поведения. «Центральное физиологическое явление в нормальной работе больших полушарий,— писал Павлов,— есть то, что мы назвали условным рефлексом. Это есть временная связь бесчисленных агентов окружающей животное среды, воспринимаемых рецепторами данного животного, с определенными деятельностями организма. Это явление психологи называют ассоциацией» [43 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 481.].

Детальным и многосторонним изучением особенностей этого нового вида рефлекса и был заложен фундамент нового учения.

Точными фактическими данными было установлено, что условные рефлексы в отличие от безусловных не являются врожденным видом нервной деятельности, а вырабатываются в процессе индивидуальной жизни особи и не передаются по наследству в обычном смысле. Это явствует из многих фактов выработки искусственных условных рефлексов, которые будут описаны в связи с характеристикой других специфических особенностей условных рефлексов. Здесь отметим лишь, что правильность этого положения Павлов чаще всего иллюстрировал следующими данными, полученными его учениками. Новорожденные щенки до определенного возраста были выращены на одном только молочном питании. Специальные

опыты установили, что один только вид молока способен вызвать у них условно-рефлекторное слюноотделение, т. е. явление, которое прежде называлось психической секрецией слюны; вид же незнакомой им пищи, например мяса и хлеба, слюноотделения не вызывал. Но стоило лишь один-два раза покормить щенков хлебом и мясом, как один только вид этой пищи начинал вызывать так называемое условно-рефлекторное слюноотделение. Эти условные рефлексы были названы натуральными по следующей причине. Пища кроме существенных для организма вкусовых и питательных свойств обладает также несущественными для него свойствами. Это — ее вид и запах. Они воспринимаются соответственно зрительным и обонятельным рецепторами, не имеют никакого отношения к адекватному для существенных свойств вкусовому рецептору и не в состоянии изначально вызывать пищевой рефлекс, в том числе и слюноотделительный его компонент. При приеме животным незнакомой пищи происходит одновременно возбуждение как зрительного и обонятельного рецепторов, так и вкусового рецептора, влекущего за собой появление пищевого безусловного рефлекса со всеми его составными элементами. Совпадающее возбуждение одних и других рецепторов при однократном, а тем более повторном приеме незнакомой пищи приводит к тому, что ее вид и запах — несущественные, но натуральные ее свойства — приобретают сигнальное значение, становятся условными раздражителями пищевого рефлекса.

Это свойство настолько характерно для условных рефлексов, что Павлов считал правомерным назвать их также индивидуальными рефлексами. Некоторые из его последователей отдают предпочтение этому термину.

Было установлено также, что физиологической базой образования условного или индивидуального приобретенного рефлекса является безусловный, или врожденный рефлекс. Правильность этого положения с особой убедительностью показывает факт выработки искусственных пищевых слюноотделительных условных рефлексов, т. е. условных рефлексов на всевозможные раздражители, не имеющие никакого отношения ни к пище, ни к деятельности пищеварительных органов, а являющиеся совершенно случайными, посторонними, индифферентными к этой деятельности. Примером может служить выработка пищевых условных рефлексов на зажигание электрической лампочки, на звук звонка, на удары метронома, на прикосновение к коже животного и т. п. Эти и подобные им раздражители изначально вызывают у животных только присущие им ориентировочные рефлексы, т. е. прирожденный рефлекс «что

такое?». Чтобы превратить какой-нибудь из этих раздражителей (скажем, зажигание лампочки) в условный раздражитель для пищевой слюноотделительной деятельности животного, необходимо несколько раз сочетать зажигание лампочки с кормлением животного. После этого зажигание лампочки вызывает такое же слюноотделение, как сама пища, т. е. как бы превращается в заменитель пищи или в сигнал, предупреждающий о ней. Точно так же могут быть превращены в условные раздражители или в сигналы любые другие не относящиеся к пищевой деятельности раздражители, если только они воспринимаются каким-нибудь из внешних органов чувств или даже собственными чувствительными нервами мышц, суставов и внутренних органов.

Новые условные рефлексы могут быть выработаны не только непосредственно на основе безусловного рефлекса, но и на основе ранее выработанного сильного и крепкого условного. Чтобы этого достигнуть, не очень сильный посторонний раздражитель особым образом сочетают с уже имеющимся условным рефлексом; новый условный рефлекс называется условным рефлексом второго порядка. Таким же способом нередко удается выработать у собак и условный рефлекс третьего порядка. Нетрудно догадаться, что эти высшего порядка условные рефлексы в конечном итоге также основываются на лежащем в фундаменте первичного условного рефлекса соответствующем безусловном рефлексе.

Павлов считал, что основным, обязательным условием образования условного рефлекса является сочетание действия индифферентного раздражителя с действием безусловного раздражителя. Он писал: «Основное условие для образования условного рефлекса есть совпадение во времени один или несколько раз индифферентных раздражителей с безусловным рефлексом» [[44] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 48.]. Речь идет не о строго одновременных начале и окончании действия названных раздражителей, а о таких сочетаниях их действия во времени, при которых индифферентный раздражитель опережает безусловный (на отрезок времени от нескольких секунд до нескольких минут) и некоторое время действует с ним совместно, либо когда безусловный раздражитель начинает действовать только после прекращения индифферентного раздражителя, как бы на следах его, причем и в этом случае интервал между прекращением действия первого раздражителя и началом второго может варьировать от нескольких секунд до нескольких минут. По данным лаборатории Павлова, нестойкие условные рефлексы могут образовываться также в тех случаях, когда индифферентный раздражитель

пускается в ход на фоне уже действующего безусловного раздражителя.

О решающей роли безусловного раздражителя в выработке условного рефлекса при разных вариантах его сочетания с индифферентным раздражителем свидетельствует то, что вновь созданный рефлекс — точная копия безусловного. Один и тот же индифферентный раздражитель, сочетаясь с дачей пищи, превращается в пищевой условный раздражитель, в сочетании с болезнетворным раздражителем он становится защитным условным раздражителем и т. п. Эта решающая роль безусловного раздражителя находит свое выражение и в том факте, что временные и силовые характеристики его совместного действия с индифферентным раздражителем предопределяют временные и силовые характеристики порожденных условных рефлексов. Если безусловный рефлекс сильный, то и выработанный условный рефлекс сильный, если первый рефлекс слабый, то и последний рефлекс рождается слабым. При небольшом интервале между началом действия индифферентного и безусловного раздражителя вырабатывается условный рефлекс с коротким латентным периодом, если этот интервал большой, то и латентный период условного рефлекса большой, если безусловный раздражитель применяется после прекращения действия индифферентного раздражителя, на следах последнего, то вырабатывается так называемый следовой условный рефлекс и т. п.

Сочетание действия постороннего раздражителя с безусловным рефлексом — обязательное условие не только для образования условных рефлексов, но и для их сохранения. При нарушении этого основного условия в какой бы то ни было форме даже давние и крепкие условные рефлексы постепенно ослабевают и исчезают. Например, это происходит, если несколько раз подряд показывают собаке пищу, но не дают ее есть, или когда через некоторые промежутки времени много раз применяют искусственный пищевой условный сигнал (в нашем примере свет), не сопровождая его пищей, и т. п. Таким образом, безусловный рефлекс не только порождает и формирует условный рефлекс по своему роду, образу и подобию, но и постоянным своим присутствием обеспечивает его благополучное существование и регулярное проявление при каждом действии условного раздражителя. Имея в виду исключительное значение безусловного рефлекса для всей судьбы возникшего на его базе условного рефлекса, Павлов назвал безусловный раздражитель также подкрепляющим раздражителем, а процедуру сочетания его действия с действием условного раздражителя — подкреплением

условного рефлекса. Как увидим ниже, подкреплению условных рефлексов он уделял большое внимание и в своих теоретических построениях.

Описанные выше и подобные им другие данные свидетельствуют также об одной из важнейших и характернейших особенностей условных рефлексов — об их временности. «Постоянную связь внешнего агента с ответной на него деятельностью организма,— писал Павлов,— законно назвать безусловным рефлексом, а временную — условным рефлексом»[45 Я. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 560.]. На этой основе Павлов часто называл условный рефлекс также временным, а нервную связь, благодаря образованию которой осуществляется такой рефлекс,— временной связью. Исчезновение условных рефлексов (обусловленное, как увидим ниже, своеобразным «размыканием» условной связи процессом торможения) в свою очередь имеет временный характер: в одних случаях они восстанавливаются самостоятельно через некоторое время после исчезновения, в других — для достижения этой цели приходится вновь прибегать к сочетаниям условного раздражителя с безусловным рефлексом или к иным приемам.

Зависимость условных рефлексов от их сочетания или несочетания с безусловными рефлексами, иначе говоря, от наличия или отсутствия подкрепления, не совсем полно, но достаточно четко характеризует и другую их важную особенность — крайнюю обусловленность, исключительную хрупкость. Условные рефлексы неизмеримо больше безусловных зависят от всевозможных условий внелабораторной и внутрилабораторной жизни подопытного животного, от состояния его здоровья, от ухода, от перемен в привычной экспериментальной обстановке и т. п. Условные рефлексы под воздействием каждого из этих факторов или группы их то быстро, то медленно ослабевают или исчезают на более или менее долгий срок. В зависимости от условий может меняться даже сигнальное значение раздражителя: один и тот же раздражитель в одних условиях может быть сигналом для одной деятельности организма, а в других — для другой. Павлов считал, что эта крайняя обусловленность нового вида рефлекса, эта «чрезвычайная зависимость его от явлений как собственной внутренней среды организма, так и окружающего внешнего мира», характеризует его ярче всех других особенностей, о которых уже шла речь. По этой причине название «условный рефлекс» он предпочел всем другим возможным: индивидуальный, сочетательный, временной, замыкательный и т. п. Павлов писал: «Этим прилагательным я желал выдвинуть характерную объективную черту этих

рефлексов, именно чрезвычайную зависимость от массы условий, начиная с условности их происхождения» [46 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 200.].

Названия «временная связь» и «временные рефлексы», часто употребляемые Павловым как синонимы названий «условная связь» и «условные рефлексы», а также подчеркивание им чрезвычайной изменчивости этих рефлексов, их крайней зависимости от внешних условий и внутреннего состояния организма не должны дать повода для ошибочного заключения, будто условные рефлексы являются какой-то неустойчивой, ненадежной формой нервной деятельности, каким-то нестабильным, нерегулярным явлением в деятельности большого мозга, сходным с известными в нейрофизиологии явлениями под названием проторения путей (Bahnung), суммационного рефлекса, облегчения, доминанты и т. п. В общих чертах суть этих явлений заключается в следующем. Если возбудимость какого-нибудь нервного центра значительно повышена, то действующие в это время на организм умеренной интенсивности раздражители вызывают не присущие им рефлекторные реакции, а вызывают или усиливают рефлексы центра с повышенной возбудимостью. Объясняют это тем, что центр с повышенной возбудимостью каким- то образом притягивает к себе слабые возбуждения, порожденные посторонними раздражителями, в результате чего происходит своеобразное суммирование пришедшего возбуждения с существующим на месте возбуждением со всеми вытекающими отсюда последствиями. Это явление непродолжительное и обречено на неминуемое исчезновение, как только возбудимость названного центра возвращается к исходному уровню. Павлов неоднократно подчеркивал стабильность, хроничностъ условных рефлексов и их принципиальное отличие в этом отношении от нестабильных, быстро проходящих и присущих всем отделам центральной нервной системы явлений. Он писал по этому поводу: «В то время как суммационный рефлекс есть моментальное и скоропреходящее явление, условный рефлекс есть постоянно укрепляющееся при выше указанном условии хроническое явление, представляющее характерный процесс коры» [47 Там же, стр. 462,]. И действительно, условные рефлексы могут существовать неопределенно долго — годами, десятилетиями, на протяжении всей жизни организма. Мы увидим позже, что эти общенейрофизиологические явления играют важную роль в образовании условных рефлексов, когда они возникают в коре большого мозга. Но условные рефлексы отличаются от них коренным образом как своей стабильностью, так и другими

упомянутыми выше специфическими особенностями. Называя же условные рефлексы временными, Павлов имел в виду их свойство исчезать при определенных условиях, к тому же временно. В действительности они не исчезают, а временно блокируются, затормаживаются и вновь становятся дееспособными, как только устраняются блокирующие их условия. Этого свойства лишены вышеупомянутые общенейрофизиологические явления.

Условный рефлекс отличается от безусловного еще двумя тесно между собой связанными особенностями. Каждый безусловный рефлекс вызывается сравнительно небольшим числом специфических, или, как говорят, адекватных раздражителей, и только тогда, когда эти раздражители действуют на какой-нибудь один определенный орган чувств, участок кожи или внутренний орган (правило рецептивного или воспринимающего поля). К примеру, слюноотделительный пищевой безусловный рефлекс может быть вызван только пищей и только тогда, когда она находится во рту. Условному же рефлексу чужды эти ограничения; чтобы вызвать его, не требуется ни адекватности раздражителя, ни специфического рецептивного поля его приложения.

Как уже отмечалось, в лабораториях Павлова было установлено, что любой раздражитель, способный возбуждать какой-либо из внешних или внутренних органов чувств, может стать пищевым условным раздражителем и, следовательно, вызвать условно-рефлекторное слюноотделение. Более того, условный рефлекс может выработаться не только на отдельные раздражители, воспринимаемые каким-нибудь из внешних органов чувств или из собственных чувствительных элементов мышц, сухожилий, суставов и внутренних органов, он может возникнуть в ответ на комплекс из двух, трех и большего числа различных раздражителей, пущенных в ход одновременно или в определенной последовательности, а затем подкрепленных безусловным рефлексом. Эти условные рефлексы называются комплексными.

Условным раздражителем может стать время. Если, к примеру, подавать собаке пищу через каждые пять минут, не сопровождая это никакими раздражителями, то со временем после каждой кормежки появится условное слюноотделение при приближении очередной пятой минуты. Условный рефлекс может быть выработан также на порядковое место применения раздражителя, на прекращение его действия, на соотношение между раздражителями, словом — на любые изменения во внешней среде и внутри организма, если только они улавливаются каким-нибудь органом чувств или непосредственно

нервной системой. Это фундаментальное положение Павлов сформулировал так: «Бесчисленные колебания как внешней, так и внутренней среды организма, отражаясь каждое в определенных состояниях нервных клеток больших полушарий, могут сделаться отдельными условными раздражителями»[48 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 51.].

В лабораториях Павлова работа слюнной железы использовалась как основной индикатор при изучении условно-рефлекторной деятельности животных. Именно слюнная железа ввиду своей скромной роли в организме, небольших связей с другими органами и системами, простоты закономерностей деятельности, удобства и легкости количественной и качественной ее оценки (при хронической фистуле ее протока) и других особенностей оказалась чрезвычайно тонким, точным и гибким индикатором для этой цели. Однако следует учесть, что слюноотделительный безусловный рефлекс на пищу — лишь один из многих секреторных и моторных рефлексов, вызываемых пищей в деятельности всех других органов пищеварительной системы и даже других систем. При сочетании постороннего для пищевой деятельности раздражителя с едой вырабатывается условный рефлекс не только на специально наблюдаемую нами деятельность слюнной железы, но и на всю эту сложную гамму рефлексов других органов и систем: на моторную и секреторную деятельность желудка и кишечника, на секреторную деятельность поджелудочной железы и печени, на пищевые двигательные реакции и т. п. В специальных опытах они легко выявляются и изучаются.

Но как бы ни было велико для организма значение корковой регуляции пищевой деятельности во всем ее объеме, ею далеко не исчерпывается многогранное содержание работы головного мозга. Как уже отмечалось, в лабораториях Павлова, его учеников и последователей было установлено, что на базе любого из многочисленных безусловных рефлексов, на деятельность любого органа может быть выработан условный рефлекс. Так, выработаны и изучены условные рефлексы на деятельность желудочных желез, почек, селезенки, на изменение деятельности сердца, сосудов и ряда других внутренних органов, на оборонительно-двигательный рефлекс конечности, вызванный электрическим ее раздражителем, на деятельность дыхательных мышц и т. п. Поражает возможность образования условных рефлексов или условных реакций на ряд тончайших сдвигов в состоянии организма. Если, например, несколько дней вводить собаке под кожу дозу раствора морфия, способную вызвать рвоту, одышку, дремоту и сон, после этого одна только манипуляция

вспрыскивания (подкожное введение физиологического раствора, простой укол в кожу и т. п.) вызывает ту же цепь реакций: рвоту, одышку, дремоту, сон. Если при таких же обстоятельствах эксперимента взамен раствора морфия ввести раствор тироксина в дозе, достаточной для значительного усиления окислительных процессов в организме, та же самая манипуляция мнимого вспрыскивания вызовет реакцию тироксина — усиление окислительных процессов в организме. Введение взвеси ослабленной культуры определенного вида бактерий в брюшную полость вызывает своеобразную клеточную реакцию (накопление белых кровяных шариков в том районе, куда попали бактерии). Повторной процедурой можно выработать условный рефлекс на эту реакцию, т. е. вызвать ее одной манипуляцией введения взвеси. Оказалось возможным выработать условные рефлексы и на болезненные состояния организма, например на экспериментальные судорожные припадки, на экспериментальное окоченение, на явления экспериментального отравления и т. п., если периодически вводить в организм собаки нейротропные препараты, соответственно вызывающие эти болезненные состояния организма в определенной экспериментальной обстановке. Павлов имел все основания сказать: «Итак, временная нервная связь есть универсальнейшее физиологическое явление в животном мире и в нас самих» [[49] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 561.].

Между условными и безусловными рефлексами существует еще одно важное различие — это разная локализация их основных центральных станций. Безусловные рефлексы осуществляются, судя по многим данным, всеми отделами центральной системы; способность же к образованию условных рефлексов, по меньшей мере совершенных и сложных, и к условно-рефлекторной деятельности свойственна лишь самым высшим отделам центральной нервной системы. У собак и особенно у других более высоко стоящих по эволюционной лестнице представителей животного мира условно-рефлекторная деятельность является исключительной функцией коры головного мозга. Экспериментальные данные, правда не очень богатые, склоняли Павлова к мысли, что после возможно более полного оперативного удаления коры все прежние условные рефлексы у собаки бесследно и безвозвратно исчезают, и она теряет способность образовывать новые.

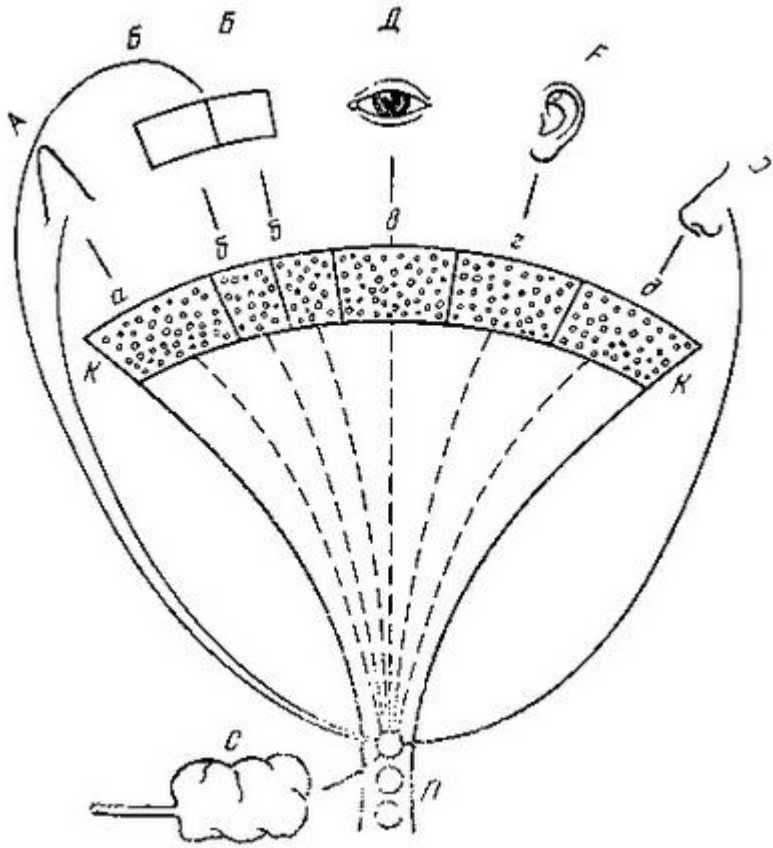


Рис. 10. Первоначальная схема образования дуги условного рефлекса (по Павлову) Временная связь замыкается между корковыми воспринимающими центрами (КК) и между пищевым центром (Я), находящимся вне коры

Данные же его ученика, Г. П. Зеленого, о возможности выработать элементарные условные рефлексы у собак с удаленной корой большого мозга Павлов считал небезупречными и до конца жизни сохранил скептическое, в лучшем случае сдержанное отношение к такой возможности.

В течение многих лет Павлов предполагал, что у собак условная связь замыкается между пунктом постороннего раздражителя в коре головного мозга и пищевым центром в продолговатом мозге. Схематическое изображение этого представления было дано самим Павловым (рис. 10); временная, или условная, связь между корковыми зонами органов чувств (КК) и пищевым центром (П) показана пунктирными линиями. Позже, на основании некоторых косвенных, но более точных данных, он счел более вероятным предположение, что условное замыкание происходит целиком и пределах больших полушарий, точнее — в

их коре, между пунктом постороннего раздражителя и корковым звеном сложного пищевого центра. По этому поводу он писал: «образование новой нервной связи, замыкательный процесс целиком происходит в больших полушариях, т. е. в них находятся не только пункты приложения бесчисленных индифферентных раздражений, но в них же лежат и деятельные пункты, представители безусловных рефлексов, между которыми устанавливается связь» [50 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 380.]. В процессе развития учения Павлова об условно-рефлекторной деятельности изменялись также представления ученого по вопросу, очень тесно связанному с обсуждаемым,— об интимном механизме образования условной связи между соответствующими пунктами мозга (о чем речь будет позже). В приведенном ниже высказывании Павлова уточняется его взгляд и на вопрос о местоположении нервных пунктов мозга, которые участвуют в образовании условного рефлекса. «Основной механизм образования условного рефлекса,— писал Павлов,— есть встреча, совпадение во времени раздражения определенного пункта коры полушарий с более сильным раздражением другого пункта, вероятно, коры же, в силу чего между этими пунктами более или менее скоро протаривается более легкий путь, образуется соединение»[51. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 317,].

Павлов не оставил схематического изображения своих новых представлений о месте замыкания условной связи. Можно попытаться модернизировать приведенную выше исходную его схему и привести ее в соответствие с этими новыми представлениями Павлова, руководствуясь его прежними приемами составления схемы. В этом случае мы получим схематическое изображение дуги пищевого условного рефлекса на зрительные раздражители (рис. 11).

Таким образом, путем замыкания связи между «корковыми представительствами» (выражение Павлова) двух разнородных прирожденных рефлексов — ориентировочного, и безусловного — создается рефлекторная дуга качественно нового и более высокого типа рефлекса — условного рефлекса. Повторные сочетания обоих раздражителей приводят к закреплению образованной связи и к точной локализации дуги специализирующегося условного рефлекса. Этот новообразованный временной мостик между пунктами коры и есть основа основ всей условно-рефлекторной деятельности. Павлов считал, что «нервное замыкание и есть первый нервный механизм, с которым мы встречаемся при изучении деятельности коры больших полушарий» [52 Там же, стр. 46.], и назвал свойство

замыкания основным, «первым капитальным пунктом их механики». Вот почему он полагал, что условные рефлексы могут быть названы замыкателъными.

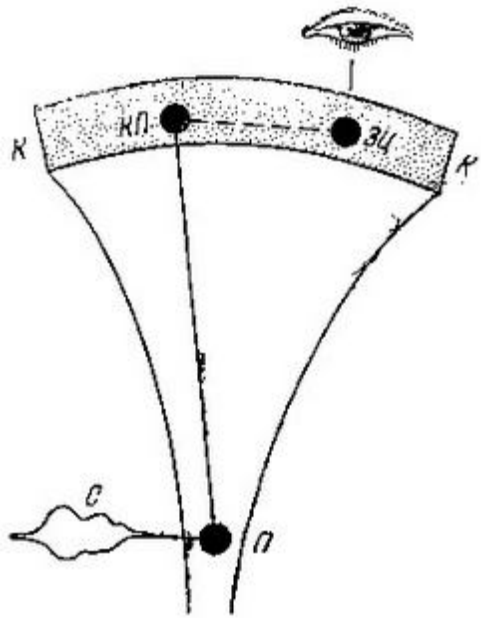


Рис. 11. Модернизированная схема образования дуги условного рефлекса

К — кора; КЯ — корковое представительство пищевого центра; ЗЦ — зрительный центр; Я — пищевой центр; С — слюнная железа

Павлов считал, что новообразованный нервный путь в случае простых условных рефлексов, выработанных в результате сочетания какого-нибудь индифферентного раздражителя с любым безусловным раздражителем важного биологического значения, проводит импульсы исключительно или преимущественно в одном направлении: от кортикального пункта слабого рефлекса к кортикальному пункту сильного рефлекса. Применительно же к особой разновидности двигательных условных рефлексов, именуемых некоторыми исследователями инструментальными или оперантными условными рефлексами, он допускал также существование условной связи, способной проводить возбуждение как в одном, так и в противоположном направлении. Когда в условиях лабораторного эксперимента определенное движение животного систематически сочетают с подачей ему пищи, как это делается, например, дрессировщиками при выработке нужных им двигательных навыков у своих

подопечных, то при этом появляется своеобразный двусторонний условный рефлекс: упомянутое движение как условный раздражитель путем возбуждения собственных рецепторов двигательного органа вызывает пищевой рефлекс, а дача пищи в свою очередь — это движение; последнее возникает также при выраженном пищевом возбуждении животного. Имея в виду пример именно такого рефлекса, Павлов писал: «Когда два нервных пункта связаны, объединены, нервные процессы двигаются, идут между ними в обоих направлениях. Если признать абсолютную законность одностороннего проведения нервных процессов во всех пунктах центральной системы, то в данном случае придется принять добавочную обратного направления связь между этими пунктами, т. е. допустить существование добавочного неврона, их связывающего. Когда за поднятием лапы дается еда, раздражение, несомненно, идет из кинестезического пункта к пищевому центру. Когда же связь образована, и собака, имея пищевые возбуждения, сама подает лапу, очевидно, раздражение идет в обратном направлении» [53 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 452.]. Наличие такого типа двусторонней связи с двигательной областью коры Павлов считал физиологической основой произвольных движений [* Идея о двусторонней связи существовала в ассоциативной психологии давно. В физиологию мозга эта идея была перенесена И. С. Беритовым несколько раньше Павлова, но в особом понимании. По Беритову, при иррадиации возбуждения по прямой связи возникают надлежащие условные рефлексы, а иррадиация возбуждения по обратной связи производит отрицание этих рефлексов — их стойкое угашение, дифференцировку и запаздывание (в те годы Беритов, в отличие от Павлова, не считал эти явления выражением внутреннего торможения и вообще придерживался мнения, что кора большого мозга не способна развивать торможение).].

Еще своими классическими ранними исследованиями по нервной регуляции функции сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, Павлов в большей степени, чем кто-либо из физиологов прошлого столетия (включая И. М. Сеченова), содействовал преобразованию «первобытного» механистического декартовского представления о рефлекторном акте и замене его динамической рефлекторной теорией. Переключаясь на изучение функций большого мозга, Павлов вскоре сделал новый, еще более решительный шаг в этом направлении. Он писал: «Но этому представлению уже пора из первобытной формы перейти в другую, несколько более сложную вариацию понятий и представлений. Ясно, что в том виде, в каком оно сейчас, оно не

может обнять всего того материала, который в настоящее время скоплен. Это пополнение, вариирование я и предприму сейчас...» [54 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 90.]

Таким образом, принципиально новый и прогрессивный подход к развитию старинной и в основе своей правильной рефлекторной теории нервной деятельности нашел свое логическое завершение в научном событии исторического значения — в открытии и обстоятельном изучении Павловым нового, качественно особого класса рефлексов — условных рефлексов, с присущими им специфическими особенностями, основные из которых были охарактеризованы выше. Это было действительным включением большого мозга в сферу приложения рефлекторной теории нервной деятельности на основании достоверных экспериментальных фактов, существенным шагом в развитии и усовершенствовании названной теории, но не отказом от основных ее принципов.

Наличие жё специфических особенностей у условных рефлексов послужило Павлову основанием лишь для выделения их в особую группу, но отнюдь не для отрицания существования у них общих черт с безусловными рефлексами или для абсолютного их противопоставления друг другу. Наоборот, Павлов постоянно и упорно подчеркивал важность общих, по существу материалистических принципов рефлекторной теории, одинаково обязательных как для безусловных рефлексов, так и для условных. «Основным исходным понятием у нас,— писал он,— является декартовское понятие, понятие рефлекса. Конечно, оно вполне научно, так как явление, им обозначаемое, строго детерминируется. Это значит, что в тот или другой рецепторный нервный прибор ударяет тот или другой агент внешнего мира или внутреннего мира организма. Этот удар трансформируется в нервный процесс, в явление нервного возбуждения. Возбуждение по нервным волокнам, как по проводам, бежит в центральную нервную систему и оттуда благодаря установленным связям по другим проводам приносится к рабочему органу, трансформируясь в свою очередь в специфический процесс клеток этого органа. Таким образом тот или иной агент закономерно связывается с тою или другою деятельностью организма, как причина со следствием»[55 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 22.]. При такой исчерпывающей характеристике принципиальных черт рефлекса разница между безусловными и условными рефлексами сводится в основном к тому, что центральная часть дуги рефлекса в первом случае врожденна, постоянна, а во втором — создается заново, являясь продуктом замыкания в индивидуальной жизни организма.

Небезынтересно в этой связи отметить одну глубокую мысль, высказанную Павловым еще в ранние годы изучения условных рефлексов. Указывая на неизмеримо большую сложность высшего отдела центральной нервной системы в отличие от низшего, Павлов отметил тем не менее, что изучение рефлекторной деятельности высшего отдела имеет и свои преимущества по сравнению с изучением той же деятельности низшего отдела. «В спинном мозгу,— по словам Павлова, — мы эту рефлекторную деятельность во всей той сложности, в какой она осуществляется, застаем уже сделанной, готовой. При таких установленных, выработанных отношениях мы не видим отчетливо, как все это делается. Совсем в другом положении находится физиология высшего отдела центральной нервной системы. Там именно мы видим самый процесс образования этого отраженного акта и получаем возможность подсмотреть те основные свойства и элементарные процессы, в свете которых это происходит [...] Здесь мы имеем рефлекторный акт, делающийся на наших глазах и таким образом открывающий нам свой внутренний механизм, те основания, на которых он совершается»[56 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 156.]. Если учесть и взгляды Павлова на существование естественной общности основных закономерностей рефлекторной деятельности низших и высших отделов центральной нервной системы, то из приведенного высказывания ученого вытекает, что результаты исследования условных рефлексов могут служить ключом к познанию многих еще неясных сторон безусловных рефлексов.

Эта прогрессивная и глубокая идея Павлова в последующем получила свое подтверждение и дальнейшее развитие в исследованиях Л. А. Орбели, У. Уиндла, З. Куо, Э. Свенсона, А. А. Волохова и др. по возрастной физиологии рефлекторной деятельности. Оказалось, в частности, что безусловные рефлексы в процессе своего формирования у эмбрионов проходят примерно через такие же фазы, что и условные рефлексы в процессе своего образования и специализации у взрослых особей.

Отстаивая правильность основных принципов рефлекторной теории нервной деятельности в полемике с противниками этой теории, Павлов писал: «Теория рефлекторной деятельности опирается на три основных принципа точного научного исследования: во-первых, принцип детерминизма, т. е. толчка, повода, причины для всякого данного действия, эффекта; во-вторых, принцип анализа и синтеза, т. е. первичного разложения целого на части, единицы и затем снова постепенного сложения целого из единиц, элементов; и, наконец, принцип структурности, т. е. расположения действий силы в пространстве, приурочение

динамики к структуре» [57 Там же, стр, 436.]. Разумеется, эти общие принципы по-разному проявляются в сфере безусловно-рефлекторной и условно-рефлекторной деятельности; на уровне условных рефлексов, как мы увидим позже, они приобретают новые черты, достигают высшего уровня развития, становятся в биологическом и физиологическом отношениях более значимыми. Но суть дела от этого не меняется, и конкретные формы специфического проявления этих принципов в условно-рефлекторной деятельности могут быть поняты глубоко только в том случае, если непременно учитывается их генеалогическая общность с соответствующими принципами безусловно-рефлекторной деятельности. Это относится, в частности, к пониманию роли и значения условных рефлексов в высшей нервной деятельности, к изложению чего мы и переходим.

Роль безусловных и условных рефлексов в высшей нервной деятельности

Как уже было неоднократно отмечено, Павлов, как и многие передовые биологи и физиологи XIX в., рассматривал рефлекс как мощное средство приспособительной деятельности организма, приобретенной в процессе эволюционного развития животного мира. В организмах с высокоразвитой нервной системой рефлексы представлены в огромном многообразии форм, отличающихся друг от друга по разным показателям — по роду, степени сложности, уровню развития, биологическому значению, физиологической роли, приспособительному эффекту, происхождению и т. п. С классификацией рефлексов по одному из этих показателей, который представляет для нас специальный интерес, мы уже познакомились достаточно обстоятельно: это деление рефлексов по предложенному Павловым показателю на две группы — на безусловные и условные рефлексы.

Павлов ввел в науку также понятия низшей нервной деятельности и высшей нервной деятельности. Как соотносятся эти понятия друг к другу, состоит ли низшая нервная деятельность из безусловных рефлексов, а высшая нервная деятельность — из условных рефлексов или соотношения между этими понятиями не укладываются в такую простую формулу? К каким структурам мозга приурочены названные виды нервной деятельности?

Точка зрения Павлова по этим довольно сложным вопросам вкратце сводится к следующему. Высшая нервная деятельность понималась им как психическая деятельность и определялась как рефлекторная регуляция взаимоотношений организма с окружающей его внешней средой, а низшая нервная деятельность — как рефлекторная регуляция его собственных внутриорганизменных взаимоотношений. Первая обеспечивает точное, тонкое и совершенное приспособление организма к факторам внешнего мира, к вечно изменяющимся условиям существования, обеспечивает единство и непрерывное взаимодействие с внешней средой, а вторая обусловливает внутреннюю согласованность в работе органов и систем организма, обеспечивает его единство, гармоническую целостность и слаженное течение его многообразных функций, что является также необходимой предпосылкой и для успешного

осуществления тонких его взаимоотношений с внешним миром. Павлов писал: «Деятельность больших полушарий с ближайшей подкоркой, деятельность, обеспечивающую нормальные сложные отношения целого организма к внешнему миру, законно называть вместо прежнего термина «психической» — высшей нервной деятельностью, внешним поведением животного, протипоставляя ей деятельность дальнейших отделов головного и спинного мозга, заведующих главнейшим образом соотношениями и интеграцией частей организма между собой под названием низшей нервной деятельности» [58 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 482.].

Из этого высказывания Павлова явствует, что в основу различия высшей нервной деятельности от низшей нервной деятельности он кладет уровень отделов центральной нервной системы и биологическую направленность приспособления организма при помощи осуществляемых ими рефлексов, а вовсе не принадлежность этих рефлексов к классу безусловных или к классу условных. Из этого можно было сделать вывод, что, по Павлову, в высшей нервной деятельности наряду с условными рефлексами могут участвовать также и безусловные рефлексы. Эта мысль в еще более четкой форме выражена Павловым в других его высказываниях. В частности, говоря об участии безусловных рефлексов как таковых в высшей нервной деятельности, он имел в введу лишь самые высшие, самые сложные по структуре и весьма важные по биологическому значению рефлексы этого класса, именуемые биологами и психологами, инстинктами, влечениями, эмоциями, являющимися как бы концентрированным выражением наследственно закрепленного опыта сотен тысяч поколений предшественников, проявлением генетической памяти и осуществляемыми ближайшими подкорковыми образованиями мозга. В одной из своих работ, резюмируя сказанное по этому принципиально важному вопросу, он писал: «Всю совокупность высшей нервной деятельности я представляю себе, отчасти для систематизации повторяя уже сказанное выше, так. У высших животных, до человека включительно, первая инстанция для сложных соотношений организма с окружающей средой есть ближайшая к полушариям подкорка с ее сложнейшими безусловными рефлексами (наша терминология), инстинктами, влечениями, аффектами, эмоциями (разнообразная обычная терминология). Вызываются эти рефлексы относительно немногими безусловными, т. е. с рождения действующими, внешними агентами. Отсюда ограниченная ориентировка в окружающей среде и вместе с тем слабое приспособление. Вторая

инстанция — большие полушария, но без лобных долей. Тут возникает при помощи условной связи, ассоциации, новый принцип деятельности: сигнализация немногих безусловных внешних агентов бесчисленной массой других агентов, постоянно вместе с тем анализируемых и синтезируемых, дающих возможность очень большой ориентировки в той же среде и тем уже гораздо большего приспособления» [59 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 475—476.]. Дальше Павлов говорит и о третьей инстанции — о специфически человеческой сигнализационной системе. О ней речь пойдет позже.

Павлов считал, что все наши классификации всегда более или менее условны. Это относится и к данному конкретному случаю — к разделению единой нервной деятельности на низшую и высшую нервные деятельности с сепаратными субстратами, их осуществляющими. Не говоря уже о том, что низшая и высшая нервные деятельности неразрывно между собой связаны и находятся в постоянном взаимодействии, разделение их по осуществляющим субстратам также весьма относительно. По взглядам самого Павлова, высшие отделы центральной нервной системы, в том числе коры большого мозга, участвуют также и в осуществлении самих безусловных рефлексов; на этом основании он даже допускал существование специальных «представительств» названных рефлексов в коре. Вместе с тем имеются факты, которые свидетельствуют о том, что порой условные рефлексы становятся как бы участниками и низшей нервной деятельности; к ним относятся факты выработки условных рефлексов на деятельность упрятанных в глубине тела органов (желудок, панкреатическая железа, почки, сердце, эндокринные железы), факты условно-рефлекторной регуляции обмена веществ и энергии в тканях тела и т. п.

Если же отвлечься от этих и подобных им второстепенных аспектов рассматриваемой проблемы и ограничиться интересующим нас вопросом о высшей нервной деятельности, то можно сказать, что удельное место условных и сложных безусловных рефлексов в этой деятельности весьма сильно меняется в процессе эволюции животного мира. В поведении беспозвоночных и низших позвоночных животных прирожденные формы рефлекторной деятельности сильно превалируют над приобретенными, по мере подъема по эволюционной лестнице постепенно перевес переходит на сторону последних. Это приводит к резкому превалированию их над наследственными у животных, стоящих на высоких ступенях этой лестницы. При таком длительном историческом процессе приобретенные формы нервной деятельности сами претерпевают существенные

количественные и качественные изменения. На самых низших ступенях развития нервной деятельности ее индивидуально приобретенные элементы носят неустойчивый характер, элементарны и кратковременны, представляют как бы предысторию условных рефлексов, являясь их прообразами, в известной мере родственны им, но еще лишены многих специфических их свойств и занимают как бы промежуточное место между безусловными и условными рефлексами. На последующих ступенях эволюционного процесса появляются истинные условные рефлексы, которые в дальнейшем непрерывно развиваются, усложняются и совершенствуются. Их состав постоянно обогащается новыми разновидностями с новыми специфическими особенностями — уровнем развития, экологическими и другими, а условно-рефлекторная деятельность в целом становится все более и более совершенным и активным средством индивидуального приспособления организма к условиям существования.

В соответствии со своими представлениями об участии в высшей нервной деятельности наряду с корой большого мозга также и подкорковых ганглий Павлов придавал большое значение обстоятельному и всестороннему исследованию работы подкорковых ганглий с их сложными безусловными рефлексами, работы коры большого мозга с их условными рефлексами, изучению способов соединения и взаимодействия этих подкорковых ганглий и коры, в результате чего и создается единая высшая нервная деятельность. Хотя проведенные в ето лабораториях экспериментальные исследования были посвящены в основном коре и условным рефлексам и почти не затрагивали подкорковые ганглии, а их взаимоотношений с корой касались весьма слабо, тем не менее Павлов высказал в общей форме несколько глубоких мыслей и об этих последних двух аспектах изучения высшей нервной деятельности. По Павлову, подкорковые ганглии в функциональном отношении очень сильны, выносливы, инертны и мало склонны к торможению. Осуществляемые ими различного рода сложные безусловные рефлексы составляют фундамент внешней деятельности организма. Кора больших полушарий в состоянии преодолеть функциональную косность этих ганглий и довольно эффективно коррегировать их деятельность посредством тонкого и широкого анализа и синтеза внешнего и внутреннего мира организма. «И тогда только,— писал Павлов,— важная для организма деятельность подкорковых центров оказывается в должном соответствии с жизненной обстановкой животного» [60 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 400.]. В свою очередь

подкорковые ганглии оказывают своеобразное постоянное бодрящее влияние на состояние коры, поддерживают ее тонус, дееспособность. В продолжение приведенного выше высказывания Павлова мы читаем: «Но и обратное влияние подкорковых центров на большие полушария отнюдь не менее существенно, чем полушарий на них. Деятельное состояние полушарий постоянно поддерживается благодаря раздражениям, идущим из подкорковых центров» [61 Там же.].

Свои исследования по этому первостепенной важности вопросу Павлов расценивал как первые пробы. Отсюда и определенный гипотетический характер изложенных выше его мыслей. И тем не менее, как мы увидим далее, они оказались в известной мере пророческими — предвосхитили одно из наиболее значительных достижений современной нейрофизиологии.

Возвращаясь к основному объекту многолетних капитальных экспериментальных и теоретических исследований Павлова, мы должны констатировать, что в них не только охарактеризованы специфические физиологические особенности условных рефлексов в их эволюции, но и установлено их место в деятельности большого мозга и в системе разных форм адаптивной деятельности нервной системы в целом.

Из всего изложенного по этому вопросу явствует, что с физиологической точки зрения условный рефлекс как по своей структуре, так и по роли и значению является выражением высшей интегративной деятельности нервной системы, средством высшей кортикальной регуляции и интеграции функций высокоразвитого организма. С образованием каждого нового условного рефлекса путем синтеза, объединения разного рода прирожденных рефлексов кора большого мозга все больше и больше расширяет рамки высшего обобщения, высшей интеграции не только простых, но и сложнейших функций, расширяет границы своей власти над этими функциями и делает их регуляцию и интеграцию все более совершенной. В итоге получается, что «этот высший отдел держит в своем ведении все явления, происходящие в теле» [62 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 410.]. Этими исследованиями Павлов не только обогатил физиологию центральной нервной системы ценнейшими фактами относительно специфических особенностей открытого им качественно нового и высшего вида рефлекса — условного рефлекса, но и твердо установил фундаментальное для этого важного раздела физиологии положение о том, что выработка разнородных и разностепенных условных рефлексов — одна из существенных функций коры больших полушарий мозга,

что эти рефлексы как элементарные психические акты не только лежат в основе простых и сложных поведенческих актов, но и составляют основной фонд высшей нервной, или психической деятельности высших животных и человека. «Таким образом,— писал Павлов,— с фактом условного рефлекса отдается в руки физиолога огромная часть высшей нервной деятельности, а может быть, и вся» []63 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 37..

Существенно, что простые и сложные поведенческие акты, а тем более поведение в целом не рассматривались Павловым как продукт механического суммирования, беспорядочного складывания или случайного сцепления того или иного числа одиночных условных рефлексов, сигнализируемых различными условными раздражителями, имеющих неодинаковую структуру, степень сложности и совершенства и т. п. В его понимании большой мозг в соответствии с текущими потребностями организма и конкретной обстановкой в окружающей его среде производит синтез таких первичных условных рефлексов, превращает их в цепи или сложные комплексы рефлекторных реакций, в упорядоченные во времени и пространстве системы условных рефлексов, в сложные навыки и целостные поведенческие акты, а в конечном итоге и в поведение как целое.

Таким образом, Павлов не ограничился только физиологической характеристикой условных рефлексов, но и дал обоснованную и убедительную оценку их биологического значения, их роли для организма. Гениальный мыслитель обобщил и осмыслил свой богатый фактический материал о роли и значении условных рефлексов под углом зрения эволюционного учения, с дарвиновских позиций. Если некоторые передовые биологи и психологи, а именно Л. Морган, Г. Спенсер, Ю. Джексон и др., еще в конце XIX в. восприняли биологический смысл ряда явлений, именуемых простыми и сложными рефлексами, инстинктами, эмоциями и т. п., относящихся преимущественно к деятельности низших отделов центральной нервной системы, исходя из принципов учения Дарвина и на основе некоторых его прямых указаний по этим вопросам, то двери физиологии большого мозга долго оставались для них практически закрытыми. Широко распахнул их лишь гений Павлова.

В учении Павлова об условно-рефлекторной деятельности мозга с исчерпывающей ясностью показано исключительное адаптивное значение простых условных рефлексов и их интегрированных форм в борьбе за существование организма. Согласно этому учению, если врожденные или безусловные рефлексы, в том числе сложнейшие из них (обычно именуемые

инстинктами, влечениями и т. п., как концентрированное выражение генетического адаптивного опыта бесчисленного множества предшествующих поколений), и обеспечивают первоначальную грубую ориентировку организма в новой ситуации и его грубое приспособление к более или менее неизменной среде, то наиболее тонкое и совершенное приспособление организма к вечно изменяющейся среде, к непрерывным колебаниям в условиях существования осуществляется именно с помощью условно-рефлекторной деятельности посредством образования (а при необходимости и устранения) самых разнообразных и разностепенных условных рефлексов. Доказательством правильности этого положения является высшее животное, лишенное хирургическим путем коры большого мозга — органа условно-рефлекторной деятельности. Такое животное без внимательного ухода и надзора человека обречено на быструю гибель, хотя обладает набором простых и сложных прирожденных рефлексов и довольно исправно функционирующими жизненно необходимыми органами и системами.

Павлов писал: «Как часть природы, каждый животный организм представляет собой обособленную систему, внутренние силы которой каждый момент, покуда она существует как таковая, уравновешиваются с внешними силами окружающей среды. Чем сложнее организм, тем тоньше, многочисленнее и разнообразнее элементы уравновешивания» [64 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 103.]. Далее, как бы развивая и детализируя эту мысль, он отмечал: «Первое обеспечение уравновешивания, а следовательно, и целости отдельного организма, как и его вида, составляют безусловные рефлексы как самые простые (например, кашель при попадании посторонних тел в дыхательное горло), так и сложнейшие, обыкновенно называемые инстинктами,— пищевой, оборонительный, половой и др. Эти рефлексы возбуждаются как внутренними агентами, возникающими в самом организме, так и внешними, что и обеспечивает совершенство уравновешивания. Но достигнутое этими, рефлексами уравновешивание было бы совершенно только при абсолютном постоянстве внешней среды. А так как внешняя среда при своем чрезвычайном разнообразии вместе с тем находится в постоянном колебании, то безусловных связей, как связей постоянных, недостаточно и необходимо дополнение их условными рефлексами, временными связями» [65 Там же, стр. 560.]. В другом месте он говорил: «Окружающий животное внешний мир, вызывая, с одной стороны, беспрерывно условные рефлексы, с другой стороны, так же постоянно подавляет их,

заслоняет другими жизненными явлениями, в каждый данный момент более отвечающими требованию закона жизни — уравновешивания окружающей природы» [66 Там же, стр. 106.]. Следует учесть, что Павлов под уравновешиванием подразумевал тонкое и динамическое приспособление организма к среде.

Эти высказывания во всей глубине позволяют понять огромное биологическое значение описанных выше специфических физиологических особенностей этого высшего ранга рефлексов, отличающих их от особенностей рефлексов безусловных. Если временность, изменчивость, хрупкость условных рефлексов, их обусловленность изменениями внутри организма и в окружающей среде, в частности чуть ли не фатальная зависимость от наличия или отсутствия подкрепления адекватными рефлексами и от характера этого подкрепления, делают их более гибкими, подвижными, точными и совершенными средствами приспособления к вечно изменяющейся среде, то благодаря сигнальному характеру условно-рефлекторной деятельности организм стремится к благоприятным для существования условиям и факторам или же избегает неблагоприятных по одним только отдаленным предвестникам этих факторов — по сигналам, условным раздражителям. А в силу того, что каждая жизненно важная деятельность может быть вызвана бесчисленными и разнообразнейшими условными раздражителями, сигнальная, или условно-рефлекторная, деятельность, кроме того, неизмеримо расширяет область восприятия окружающего мира и сферу действия в этом мире. «Биологический смысл условных рефлексов тот,— писал Павлов,— что немногочисленные внешние возбудители безусловных рефлексов при определенном условии (совпадение во времени) временно связываются с бесчисленными явлениями окружающей среды как сигналами этих возбудителей»[67 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 462.].

Важнейшее биологическое значение сигнальной деятельности для высокоразвитого организма, как уже указывалось выше, вырисовывается особенно наглядно при сопоставлении интактных высших животных с такими же животными, лишенными хирургическим путем коры большого мозга, т. е. органа сигнализационной, условно- рефлекторной деятельности. Павлов отметил, что у собаки без коры большого мозга сохраняется масса элементарных и сложных внутренних и внешних безусловных рефлексов, обеспечивающих не только более или менее удовлетворительное функционирование жизненно важных органов и систем организма, но даже довольно четкое проявление

таких поведенческих реакций, как стремление к еде, уход от разрушительных воздействий, ориентировочная и защитная реакции на соответствующие раздражители и т. п. «И однако,— продолжал Павлов,— она инвалид, она не может существовать предоставленная сама себе. Значит, в теперешней нервной деятельности ее чего-то не хватает. Чего же? Нельзя не заметить, что у этой собаки агенты, которые вызывают рефлексы, стали очень малочисленными, очень близкими, очень элементарными и очень общими, и поэтому при посредстве их уравновешивание с окружающей средой этого высшего организма, в широком районе его жизни, стало очень упрощенным, слишком ограниченным, явно недостаточным» [68 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 27. (Здесь и далее курсив мой.- Э. А.)]. Отмечая далее, что многочисленные отдаленные, сложные и тонко специализированные раздражители (вид и запах пищи или хищного зверя, всякого рода отдаленные звуки, исходящие от благоприятных или вредоносных факторов среды и т. п.) теряют свое воздействие на таких собак, и, сопоставляя их в этом отношении с интактными животными, Павлов так заключает свою мысль: «Нетрудно видеть, что в норме реакции организма вызываются не только существенными для организма агентами внешнего мира, т. е. непосредственно благоприятствующими организму или его разрушающими, но и прямо бесчисленным количеством других агентов, только сигнализирующих первые» [69 Там же, стр. 28.].

Постоянно противопоставляя условный и безусловный рефлексы, подчеркивая разницу между ними, а также биологическое преимущество условно-рефлекторной деятельности перед безусловно-рефлекторной, Павлов как истинный эволюционист указывал и на относительный характер этого противопоставления, этой разницы между двумя основными видами нервной деятельности, на историческую связь между ними и на возможность превращения условных рефлексов в безусловные, если это вызывается большой биологической необходимостью. Он писал: «Большие полушария являются органом анализа раздражений и органом образования новых рефлексов, новых связей. Они — органы живого организма, который специализирован на то, чтобы постоянно осуществлять все более и более совершенное уравновешивание с внешней средой,— орган для соответственного и непосредственного реагирования на различнейшие комбинации и колебания внешнего мира, в известной степени специальный орган для беспрерывного дальнейшего развития животного организма. Можно принимать, что некоторые из условных, вновь

образованных рефлексов позднее наследственностью превращаются в безусловные» [70 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 216-217.].

В начале 20-х годов Павлов сообщил, что в его лаборатории один из сотрудников экспериментально установил возможность ускорения у мышей выработки условных рефлексов из поколения в поколение. Это расценивалось как первые попытки экспериментального доказательства наследственного закрепления условных рефлексов, или, точнее, условно-рефлекторного изменения свойств высших отделов центральной нервной системы. Но вскоре выяснилось, что при этих экспериментах были допущены серьезные методические ошибки. В новых проверочных экспериментах эти методические недостатки были устранены, но первоначальные данные не подтвердились. Поэтому Павлов немедленно отказался от сообщенных ранее фактов и выводов. Мне кажется, что не следует расценивать это как отказ ученого от своего прежнего допущения относительно возможности превращения условных рефлексов в безусловные при определенных условиях. Было бы правильнее считать, что он отказался от определенных ошибочных фактов.

Закономерности и механизмы условно-рефлекторной деятельности мозга

Павлов не ограничивался фактическим обоснованием и теоретическим освещением кардинального для физиологии головного мозга положения, которое гласит, что разнородные и разностепенные условные рефлексы составляют в совокупности основной фонд высшей нервной деятельности животных. Опираясь на этот твердый фундамент и мастерски используя такой мощный рычаг физиологического исследования, как созданный им метод условных рефлексов, он поднял на большую высоту всю физиологию головного мозга. «Для физиологии,— писал Павлов,— условный рефлекс сделался центральным явлением, пользуясь которым можно было все полнее и точнее изучать как нормальную, так и патологическую деятельность больших полушарий» [71 Там же, стр. 561.].

И. П. Павлов во главе огромной армии своих учеников на протяжении многих лет и особенно в советский период, когда для его работы были созданы наилучшие условия, систематически и всесторонне исследовал механизмы условных рефлексов разного рода, знака, уровня развития, степени сложности и т. п., а также закономерности формирования и протекания условно-рефлекторной деятельности: образования, закрепления и исчезновения условных рефлексов, их взаимодействия, взаимосвязи и взаимных переходов, особенности протекания основных нервных процессов в коре головного мозга — возбуждения и торможения,— механизмы и закономерности целостной и локальной, анализаторной и синтетической деятельности большого мозга, т. е. деятельности, обеспечивающей наиболее совершенное приспособление организма к изменениям в окружающей среде. Кроме того, Павлов и его сотрудники методом условных рефлексов обстоятельно исследовали проблему специализации и локализации функций в коре головного мозга и ряд таких важных проблем, связанных с деятельностью головного мозга, как физиологические основы типа и характера, сна и гипноза, основные закономерности экспериментальной патологии и терапии головного мозга и т. п. Разумеется, в этом очерке может быть дано лишь схематическое и фрагментарное изложение богатейших результатов этой огромной, экспериментальной и

теоретической работы.

Благодаря выдающимся трудам классиков нейрофизиологии — И. М. Сеченова, Ф. Гольца, Н. Е. Введенского, Ч. Шеррингтона и их последователей у нас и за границей уже давно стало известно, что нервной системе свойственно развивать два антагонистических, но неразрывно связанных друг с другом активных нервных процесса — возбуждение и торможение. Было установлено, кроме того, что процесс возбуждения обусловливает или усиливает работу низших нервных центров и управляемых ими органов; процесс же торможения, наоборот, при необходимости прекращает или ослабляет деятельность этих центров и органов. Наконец, ими было установлено, что для бесперебойной и согласованной работы многочисленных и разнородных органов и систем сложного организма одинаково важны как один, так и другой процесс, т. е. и «пусковые», усиливающие механизмы, и задерживающие, ослабляющие. Павлов не только показал, что и в деятельности больших полушарий головного мозга, особенно в коре, постоянно встречаются эти два неразлучных антагонистических нервных процесса, но исследовал также совершенно новые и важные особенности возникновения и течения процессов возбуждения и торможения в высших отделах центральной нервной системы.

Таким образом, процессы возбуждения и торможения выступают в роли тех активных творческих начал, которые в конечном итоге создают деятельность нервной системы в ее огромном многообразии, в том числе и наивысшие и наисовершенные формы ее проявления в виде условно-рефлекторной деятельности. Павлов охарактеризовал взаимоотношение между возбуждением и торможением как «центральный пункт» в работе больших полушарий мозга и считал, что «баланс между этими процессами и колебания его в пределах нормы и за норму и определяют все наше поведение — здоровое и больное» [72 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 12.].

В соответствии с крайне важной, можно сказать решающей, ролью этих двух основных нервных процессов в условно-рефлекторной деятельности мозга, им отводилось одно из центральных мест в исследованиях и воззрениях Павлова по физиологии высшей нервной деятельности. Ввиду этого вопрос о возбуждении, торможении и их взаимоотношении в высшей нервной деятельности будет отправным и стержневым при изложении механизмов и закономерностей этой деятельности. При этом в ряде случаев речь пойдет преимущественно о роли торможения и об его взаимоотношениях и взаимодействиях с

возбуждением, так как роль процесса возбуждения в известной мере уже была попутно освещена при описании образования, упрочения и осуществления условных рефлексов.

Но процессы возбуждения и торможения, как и жизненные явления вообще, могут быть изучены, и действительно изучаются, с многих точек зрения — морфологической, физиологической, химической и т. п. Даже в рамках физиологического их изучения есть несколько разных, хотя и трсно между собой связанных аспектов. Павлов, например, различал три основные плоскости изучения жизненных явлений, в том числе и процессов возбуждения и торможения в деятельности нервной системы: анализ физико-химических основ этих явлений, стремление свести деятельность сложных конструкций живого вещества к свойствам элементарных его форм, поиски строгих правил деятельности этих сложных конструкций во всем их действительном объеме. Говоря о том, что свои исследования по физиологии высшей нервной деятельности он проводил стоя на последней плоскости, он писал: «На этой плоскости наше внимание не занимал вопрос о том: что такое раздражение и торможение в их последнем глубоком основании. Мы брали их как два фактических данных, два основных свойства нашей сложной конструкции, два главнейших проявления деятельности этой конструкции. Мы не ставили себе задачей деятельность полушарий свести на элементарные свойства нервной ткани, как они установлены для нервного волокна [...] Наша основная задача: регистрация и характеристика отдельных актов деятельности коры, определение точных условий их наличности и их систематизации, иначе говоря, определение условий колебаний величины раздражительного и тормозного процессов и установление взаимных отношений этих двух процессов»[73 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 311—312.]. Следует учесть, что здесь, как и во многих других случаях, Павлов употребил слово «раздражение» как синоним словцу «возбуждение». Роль возбуждения и торможения в механизмах и закономерностях условно-рефлекторной деятельности мы рассмотрим в полном согласии с этой его установкой, именно в этом аспекте.

Об основном правиле образования условных рефлексов — сочетании индифферентного раздражителя с безусловным рефлексом и о роли процесса торможения при этом — выше уже говорилось. Следует только добавить, что для быстрого образования и закрепления новых условных рефлексов необходимо также, чтобы посторонний раздражитель был гораздо слабее безусловного раздражителя и при сочетании с ним несколько опережал его во времени. Важно, чтобы в период

выработки условных рефлексов головной мозг находился в бодром состоянии и чтобы здоровье животного было удовлетворительно. Эти условия в совокупности создают наилучшие предпосылки для возникновения процесса возбуждения одновременно в кортикальных пунктах постороннего и безусловного раздражителей, что необходимо для образования временной, или условной, связи между ними. Несоблюдение любого из этих условий может стать не только препятствием к образованию новых устойчивых условных рефлексов, но причиной ослабления и исчезновения прежних.

В отношении механизма образования условного рефлекса взгляды Павлова претерпевали значительные сдвиги по ходу развития его исследований по физиологии условных рефлексов. Первоначально, когда ученый еще придерживался точки зрения, что условная связь замыкается между кортикальным пунктом индифферентного раздражителя и подкорковым центром безусловного рефлекса, он предполагал, что сильно возбужденный центр безусловного рефлекса как бы притягивает к себе возбуждение от слабее возбужденного пункта индифферентного раздражителя, в результате чего пришедшее раздражение суммируется с сильным местным возбуждением, как это происходит при общенейрофизиологических явлениях, известных под названием проторения путей. Проторенный путь улучшается и стабилизируется при повторных сочетанных возбуждениях этих пунктов. В те годы он думал, что: «Пункт центральной нервной системы, который во время безусловного рефлекса сильно раздражается, направляет к себе более слабые раздражения, падающие из внешнего или внутреннего мира одновременно на другие пункты этой системы, т. е. благодаря безусловному рефлексу к пункту его прокладывается временный путь для всех этих раздражений» [[74] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 55—56.].

С середины 20-х годов, когда Павлов считал более вероятным образование условной связи между двумя пунктами коры, механизм замыкания условной связи представлялся ему как результат встречного распространения и слияния возбуждений из этих двух пунктов и фиксации возникших при этом следов благодаря высокой реактивности и запечатлеваемости кортикальных клеток. «В то время,— писал он,— как в больших полушариях встреча иррадиировавших из разных пунктов волн быстро ведет к образованию временной связи, ассоциации этих пунктов, во всей остальной центральной нервной системе эта встреча остается моментальным скоропроходящим явлением. Возникающая в больших полушариях связь, вероятно, одолжена

своим образованием чрезвычайной реактивности и запечатлеваемости в них, являясь постоянным и характерным свойством этого отдела центральной нервной системы» [75 Там же, стр. 483.].

В отношении интимной микроструктурной основы условной связи Павлов высказал гипотетическое предположение о том, что замыкание этой связи происходит на местах контакта между нервными клетками коры, называемыми в нейрофизиологии синапсами. «Вероятно,— говорил он,— место этой замыкательной способности есть пункты сцепления невронов (и специально коры больших полушарий)»[76 Там же, стр. 288.]. И далее: «Замыкание, образование новых связей мы относим за счет функций разделительной мембраны, если она существует, или просто утончающихся разветвлений между невронами, между отдельными нервными клетками» [77 Там же, стр. 356.].

Каков же физиологический механизм ослабления и исчезновения условных рефлексов — явления, важное биологическое значение которого в известной мере уже было отмечено выше?

Есть множество причин ослабления и исчезновения условных рефлексов, но главные среди них те, о которых мы упомянули,— применение условного раздражителя без подкрепления безусловным и внезапное действие на организм посторонних раздражителей, в особенности непривычных и сильных. Детальное исследование привело Павлова к заключению, что в обоих случаях происходит не бесследное исчезновение условного рефлекса, иначе говоря, не разрушение или уничтожение временной связи в буквальном смысле этих слов, а более или менее полная и длительная функциональная ее блокировка, ее задержка с помощью процесса торможения — постоянного, и активного антагониста процесса возбуждении.. Специальные исследования показывают, что при таком своеобразном скованном или замаскированном виде условная связь сохраняется надолго.

Павлов различал два главных вида кортикального торможения — безусловное (или внешнее) и условное (или внутреннее), каждый из которых представлен несколькими разновидностями. Он полагал, что эти виды и разновидности отличаются друг от друга по условиям возникновения, по способу происхождения, а вообще все они в конечном итоге имеют одинаковую физико-химическую основу, идентичны по своей интимной природе и поэтому способны переходить друг в друга. Он писал: «Вероятно, однако, что разница между этими видами торможения относится только до условий их возникновения, но

не самого процесса в его основе»[78 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 336.]. Виды и разновидности кортикального торможения отличаются друг от друга и по своей роли в высшей нервной деятельности.

Безусловным он называл торможение, возникающее в коре мозга при воздействии на организм непривычных экстренных раздражителей и такое же врожденное, как и торможение в низших отделах центральной нервной системы. В условиях эксперимента на животных наличие этой разновидности торможения доказывается весьма просто. Если во время гладко идущего опыта с собакой внезапно раздается непривычный для нее звук, либо появляется в поле ее зрения незнакомый человек, предмет и вообще происходит внезапная резкая перемена в окружающей обстановке, то даже прочные условные рефлексы ослабевают или исчезают, не говоря уже о непрочных. Эта разновидность торможения условных рефлексов обычно возникает быстро и удерживается сравнительно недолго — минуты и лишь в редких случаях часы. Внешнее торможение условных рефлексов может иметь место также при сильных раздражениях внутренних органов, например при переполнении мочевого пузыря или прямой кишки. Павлов считал, что тормозящее действие названных разнотипных агентов на условные рефлексы — результат конфликта или конкуренции между возбужденными нервными очагами этих агентов и условных раздражителей. Если возбуждение очагов этих посторонних раздражителей сильнее возбуждения условных раздражителей, то они берут верх в подобной борьбе; при противоположном соотношении сил условные рефлексы остаются без изменений и даже могут быть усилены. Таким образом, этот вид кортикального торможения возникает под воздействием возбуждения нервных очагов, которые по отношению к структурам условных рефлексов являются посторонними, внешними; отсюда и название — внешнее торможение.

Биологическое значение этого вида торможения текущей условно-рефлекторной деятельности для организма сводится к созданию наиболее благоприятных условий для осуществления в данный момент вероятностно более важного для него ориентировочного исследовательского рефлекса, вызванного новым посторонним раздражителем, для возможно более полного восприятия этого раздражителя, точной оценки его значения и необходимых срочных действий в соответствии с конкретной обстановкой и требованиями момента. Подобную координирующую, упорядочивающую роль играет безусловное торможение такого происхождения и характера также в

деятельности всех остальных частей центральной нервной системы.

Условным или внутренним Павлов называл торможение, возникающее в коре большого мозга при систематическом отсутствии подкрепления или при запоздалом подкреплении примененного условного раздражителя безусловным рефлексом, т. е. торможение, которое как бы вырабатывается заново. Следует попутно отметить, что самое открытие условного торможения как специфического для коры большого мозга вида торможения — одно из величайших достижений современной физиологии нервной системы. Эта разновидность торможения условных рефлексов играет исключительную роль в приспособительной деятельности большого мозга и имеет несколько вариаций или, точнее, может вызываться несколькими способами. Она может быть вызвана постепенно, но вс)е же довольно быстро при частом и последовательном применении условного раздражителя без подкрепления; при этом условный рефлекс постепенно уменьшается и исчезает, или, как принято говорить, угасает. В таком случае торможение, как правило, удерживается недолго — десятки минут, часы. Но условное торможение бывает и более или менее хроническим и стабильным, если вызывается такими способами, при которых условный раздражитель из опыта в опыт не подкрепляется в течение дней, недель, месяцев. Один из таких способов называется дифференцировкой раздражителей. Когда из двух близких условных раздражителей (скажем, 100 и 80 ударов метрономома в минуту) один (80 ударов) изо дня в день применяется в опытах и не подкрепляется пищей, а другой (100 ударов) по-прежнему подкрепляется при применениях, то, как правило, это приводит к ослаблению, а затем и к полному исчезновению условного рефлекса на первый раздражитель; между тем условный рефлекс на подкрепляемый раздражитель (100 ударов) остается в силе. Совершенно очевидно, что мы имеем здесь дело с весьма тонким приспособлением организма к измененной ситуации. Один раздражитель прекращает сигнализировать о пище, перестает быть верным предвестником ее получения — и теряет свое условное, или сигнальное, значение. Оно как бы уничтожается.

Можно было бы думать, что теперь этот раздражитель, перестав возбуждать пищевой центр, стал для собаки безразличным. Однако исследования Павлова и его учеников показали, что это далеко не так: при применении этого раздражителя в коре больших полушарий возникает какой-то активный процесс, но противоположного характера и иных свойств, чем возбуждение. Согласно общим принципам

физиологии, это и есть процесс торможения.

Остальные две разновидности внутреннего торможения также образуются из-за отмены подкрепления условного рефлекса и отражают характер этого неподкрепления. Условным тормозом называется разновидность торможения, возникающая в случае, когда какой-нибудь индифферентный раздражитель определенным образом комбинируется с раздражителем прочного условного рефлекса и их комбинированное действие систематически не подкрепляется, а сепаратное действие названного условного раздражителя подкрепляется по-прежнему. И при этом комбинация раздражителей и прежний индифферентный раздражитель приобретают значение тормозных раздражителей. В процессе выработки разновидности внутреннего торможения, известного под названием запаздывания, подкрепление условного рефлекса не отменяется, а значительно отодвигается от начала действия условного раздражителя; в случае пищевых условных рефлексов, например, интервал между началом действия условного раздражителя и подачей пищи может равняться 2—3 минутам. Первоначально условный рефлекс проявляется на протяжении всего времени действия условного раздражителя. Но в последующем по мере специализации и упрочения рефлекса происходит нечто значительное — рефлекс постепенно исчезает в первую половину действия раздражителя, но сохраняется во второй. Нетрудно догадаться, что это следствие отмены подкрепления начальной части действия условного раздражителя во времени и подкрепления последующей части.

Таким образом, основным условием для развития этого специфически кортикального вида торможения со всеми его известными разновидностями является отмена подкрепления условного рефлекса адекватным безусловным раздражителем. Павлов по этому поводу писал: «Внутреннее торможение происходит всякий раз, когда выработанный условный возбудитель какой-нибудь физиологической работы временно или постоянно (в последнем случае при совершенно определенном условии) повторяется без того, чтобы за ним следовал тот безусловный раздражитель, при помощи которого он был выработан» [79 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 218.].

Следовательно, этот вид кортикального торможения в отличие от внешнего торможения не индуцирован воздействием возбужденных посторонних очагов извне, а возникает первично в недрах кортикальных элементов дуги условного рефлекса (по мнению Павлова, в кортикальных клетках условного

раздражителя) при отмене его подкрепления. Отсюда и весьма распространенное его название — внутреннее торможение.

Но возникает законный вопрос: почему же ослабление и исчезновение условного рефлекса, не подкрепленного безусловным (как это делается, например, при угасании, дифференцировке и условном тормозе), приписываются развитию торможения, своеобразной блокаде дуги условного рефлекса этим процессом, размыканию дуги, а не разрушению условного рефлекса, разрыву условной связи?

Установлено, что в данном случае происходит не разрушение условного рефлекса, а его временное блокирование. Об этом свидетельствуют факты самостоятельного восстановления условного рефлекса при быстро развивающихся формах его исчезновения в результате отмены подкрепления и восстановления даже хронически исчезающих его форм под воздействием посторонних агентов значительной силы (так называемое явление растормаживания) или в случае изменения состояния центральной нервной системы в результате повышения пищевой возбудимости, разного рода эмоциональных состояний и т. п. Множество фактов говорит о том, что при систематической отмене подкрепления происходит торможение условного рефлекса. Возьмем, к примеру, случаи исчезновения пищевых условных рефлексов. Изначально безразличный в отношении пищевой деятельности раздражитель, ставший затем условным, не возвращается (в силу угасания или дифференцировки) к исходному безразличному же значению для пищевой деятельности организма: условного значения он не теряет, а в силу систематического неподкрепления приобретает совершенно противоположное по знаку сигнальное значение — значение отрицательного условного раздражителя.

Это видно прежде всего по двигательной реакции животного в ответ на изолированное применение условного раздражителя. Обычно оно вызывает у собаки так называемую положительную пищевую двигательную реакцию: собака встает, если сидела, подходит к месту, куда периодически подается пища, смотрит то на условный раздражитель, то на окошечко, откуда появляется чашка с пищей, виляет хвостом, делает жевательные и глотательные движения, временами переступает с лапы на лапу, взвизгивает, поскуливает и т. п. После угасания или отдифференцирования условного рефлекса изолированное применение условного раздражителя не вызывает не только выделения слюны, но и всей гаммы положительных в отношении к пищевой деятельности актов: животное либо сидит безразлично, либо даже отворачивается от места подачи

кормушки. С помощью специальных приемов удалось доказать, что под невинной маской «нуля», т. е. отсутствия слюноотделения, скрывается весьма активный нервный процесс, возникший в зоне дуги условного рефлекса после применения этих раздражителей. Этот непримиримый антагонист процесса возбуждения способен, например, значительно ослабить, а то и полностью затормозить неугашенные или неотдифференцированные условные рефлексы на другие раздражители — на свет, звонок, механическое раздражение кожи и т. п. Применение отдифференцированного условного раздражителя в комбинации с любым из этих раздражителей или опережая их во времени, как правило, ослабляет (на треть, на половину и т. п.) вызываемые ими условные рефлексы. Совершенно очевидно, что если бы здесь протекал какой-нибудь нейтральный, а не активный отрицательный процесс, такого бы явления не наблюдалось. Но если при этом сильный условный рефлекс ослабевает, иначе говоря, если происходит ослабление процесса возбуждения, лежащего в основе этого рефлекса, то, по справедливому замечанию Павлова, положительный условный раздражитель, не подкрепленный пищей, становится активным тормозным раздражителем, порождающим в коре больших полушарий процесс, противоположный возбуждению,— процесс торможения.

Взгляды Павлова на механизм возникновения внутреннего торможения и его локализацию будут изложены в других разделах книги. Сейчас лишь отметим, что, по мнению ученого, торможение возникает и локализуется в кортикальных клетках условного раздражителя, к тому же первоначально в качестве охранительного и восстановительного для них фактора и только потом с координационной ролью.

Следовательно, возникая в результате полной или частичной отмены подкрепления, условное, или внутреннее торможение со всеми своими разновидностями выступает в роли мощного приспособительного фактора, участвует в организации согласованной условнорёфлекторной деятельности, тонко коррегирует ее в соответствии с изменениями в окружающей среде и „с потребностями организма, поднимает уровень и эффективность приспособительной деятельности большого мозга, достигнутый образованием условных рефлексов. Уместно в этой связи привести слова самого Павлова: «Условные рефлексы чрезвычайно усложняют, утончают и уточняют соотношение между внешним миром и организмом. Наша жизнь переполнена ими. На них основаны наши привычки, воспитание и всякая дисциплина. Дальнейшая фаза усовершенствования отношения

между средой и организмом состоит в том, что условные рефлексы, как сигнальные по принципу, постоянно и тонко коррегируются. Раз они не оправдываются в действительности, т. е. за ними не следуют существенные явления, которые они сигнализируют, то они как бы в силу экономического принципа в данное время или при данных условиях отменяются, продолжая существовать в другое время, при других условиях. Достигается это особенным нервным процессом, который по- общепринятой физиологической терминологии называется торможением»[80 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 281.]. «Этим торможением,— отмечал в другом месте Павлов,— постоянно коррегируется и совершенствуется сигнализационная деятельность больших полушарий» [81 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 97.].

На основании описанных выше и подобных им других фактов Павлов и назвал эти преобразованные раздражители отрицательными, или тормозными, раздражителями, а вызванный ими эффект — отрицательными, или тормозными, условными рефлексами; соответственно он называл уже знакомые нам условные раздражители и рефлексы положительными. Тем самым ученый хотел подчеркнуть полную противоположность биологического значения этих двух родов сигнальных раздражителей, характера внешней ответной реакции животного на них и, наконец, внутренней физиологической природы нервных процессов, порождаемых ими в коре мозга. «Таким образом,— писал Павлов,— мы имеем положительные условные раздражители, т. е. вызывающие в коре полушарий раздражительный процесс (так называл часто Павлов процесс возбуждения.— З. А.), и отрицательные, вызывающие тормозной процесс» [82 Там же, стр. 563.].

На протяжении многих лет в лабораториях Павлова экспериментально и теоретически тщательно и всесторонне исследовались как динамика развития и особенности каждого из этих двух основных и активных антагонистических кортикальных нервных процессов — фактических создателей всей высшей нервной деятельности, так и многообразные и сложные взаимоотношения и взаимодействия между ними. При этом был установлен ряд важных правил или закономерностей. Не имея возможности останавливаться здесь на каждом из них, попытаемся представить их суть обобщенно и конспективно.

Анализ богатейшего фактического материала лаборатории Павлова показывает, что соотношение двух основных и антагонистических процессов коры головного мозга — возбуждения и торможения — характеризуется такими же

особенностями, как и соотношения основных противоположностей в природе, например положительного и отрицательного начал в математике, механике, физике, химии и т. п. Между процессами возбуждения и торможения идет беспрерывная борьба независимо от времени и места их встречи, от того, возникают ли они в одном центре мозга одновременно или в определенной последовательности, встречаются ли где-то поблизости или вдали от очага своего возникновения и т. п. Но эти два по-своему активных нервных процесса представляются Павлову как разные стороны, разные проявления одного и того же процесса; это как бы «две половины одной нервной деятельности», взаимоисключающие друг друга противоположности, возникшие от раздвоения единого нервного процесса. Они не только противоположны и антагонистичны; между их возникновением и протеканием существует многостороннее сходство, и, говоря о них, «можно было бы условно говорить о положительной и отрицательной возбудимости». Наконец, эти основные творческие начала кортикальной деятельности способны переходить одно в другое, находиться в постоянном движении, развитии и взаимодействии.

Приведем несколько примеров. Исчезновение положительных условных рефлексов при остром или хроническом отсутствии подкрепления их раздражителей безусловным рефлексом — не что иное, как переход возбуждения в его противоположность — торможение, перемена его качественного знака на противоположный. Эта коренная переделка функционального знака протекает не плавно и не легко, а в тяжелой борьбе конкурирующих процессов. Но и торможение может переходить в возбуждение. Отрицательные, или тормозные, условные рефлексы столь же временны, как и положительные. Стоит нарушить порождающие их условия, возобновить подкрепление их соответствующим безусловным рефлексом — и они постепенно вновь превратятся в положительные условные рефлексы, переменят свой качественный знак, проходя волнообразно через количественные изменения, через разные этапы борьбы основных антагонистических процессов. Такими и подобными фактами установлено, что условное торможение, олицетворением которого служат отрицательные условные рефлексы, является таким же выработанным и временным процессом, как и условное возбуждение, которое олицетворяется положительными условными рефлексами.

Подобно тому как положительные условные рефлексы могут послужить базой для образования аналогичных новых, отрицательные условные рефлексы способны стать основой для

выработки других отрицательных условных рефлексов; в этих целях многократно сочетают индифферентные раздражители с тормозными условными раздражителями.

Правило физиологической суммации процессов возбуждения и торможения в коре мозга не исчерпывается случаями взаимного их ослабления при встрече и столкновении. Каждый из этих процессов способен суммироваться и усиливаться, если порождающие их однозначные условные раздражители (т. е. положительные с положительными и отрицательные с отрицательными) действуют на организм в одновременных или последовательных комбинациях, либо повторно. Если, например, условный раздражитель — свет — за 20 секунд вызывает отделение 40 делений слюны (имеется в виду отсчет объема слюны по делениям шкалы), а какой-нибудь определенный музыкальный тон — 50 делений, то одновременное их применение за 20 секунд может вызвать 70 делений условного слюноотделения. С другой стороны, повторные применения отрицательных условных раздражителей настолько усиливают торможение в больших полушариях, что приводят к резкому ослаблению и даже к полному исчезновению почти всех положительных условных рефлексов.

Активность, динамичность процессов возбуждения и торможения очень четко проявляется в некоторых формах взаимодействия кортикальных пунктов между собой, а также с субкортикальными нервными образованиями. Такая динамичность проявляется, в частности, в присущем обоим этим процессам свойстве распространяться {правило иррадиации) из очага возникновения на близкие и даже отдаленные районы коры мозга, входить во взаимодействие с местными процессами и алгебраически суммироваться с ними, а затем покидать их, как бы возвращаясь обратно, в исходный очаг (правило концентрации) . По этому поводу Павлов писал: «Процессы раздражения и торможения, возникнув в определенных пунктах коры под влиянием соответствующих раздражений, непременно иррадиируют, распространяются по коре на большее или меньшее протяжение, а затем снова концентрируются, сосредотачиваются в ограниченном пространстве» [83 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 396.].

Ярким доказательством иррадиации процесса возбуждения является так называемая фаза обобщения условных рефлексов в первый период образования. Например, при выработке пищевого условного рефлекса на какой- нибудь определенный пищевой раздражитель (скажем, на 100 ударов метронома в минуту) на первых порах, как бы автоматически, условными пищевыми

раздражителями становятся многие другие слуховые (порой даже зрительные и иного характера) раздражители, никогда не сочетавшиеся с кормлением собаки. Павлов объясняет это иррадиацией возбуждения из коркового пункта основного условного раздражителя на соседние и отдаленные пункты коры, которые, как бы возбуждаясь вторично, устанавливают условную связь с возбуждавшимся несколько позже пищевым центром. Со временем зона иррадиации возбуждения по коре все суживается, оно все больше концентрируется в районе возникновения, а большинство вторично возникших условных рефлексов также автоматически исчезает.

Особенно показательны иррадиация и концентрация процесса торможения. После однократного, а тем более повторного применения отрицательного условного раздражителя (угасательного, дифференцировочного и т. д.) часто ослабляются, иногда даже временно исчезают также всегда подкрепляемые положительные условные рефлексы. Ясно, что центры или временные связи последних подвергаются воздействию тормозной волны, идущей от очага тормозного условного раздражителя, т. е. ввергаются в состояние торможения косвенно, вторично. Нередко удается очень хорошо проследить движение этой волны. Как и следовало ожидать, раньше и сильнее торможению подвергаются положительные условные рефлексы на те раздражители, которые по Модальности и характеру близки тормозному (значит, в коре их центры расположены близко); позже и слабее затормаживаются положительные условные рефлексы в ответ на раздражители, отдаленные от тормозного и не сходные с ним. С течением времени, однако, начинается постепенное восстановление этих как бы вторично заторможенных положительных рефлексов, но уже в обратном порядке: сначала — на отдаленные и несходные раздражители, потом — на близкие и родственные.

Иллюстрируем это таким примером. Допустим, что собака имеет четыре кожно-механических пищевых условных раздражителя: а, б, в, г (рис. 12), из них а является тормозным, вызывающим «нулевой» эффект, остальные три — положительными, дающими по 15 капель слюны за 20 секунд действия каждого из них.

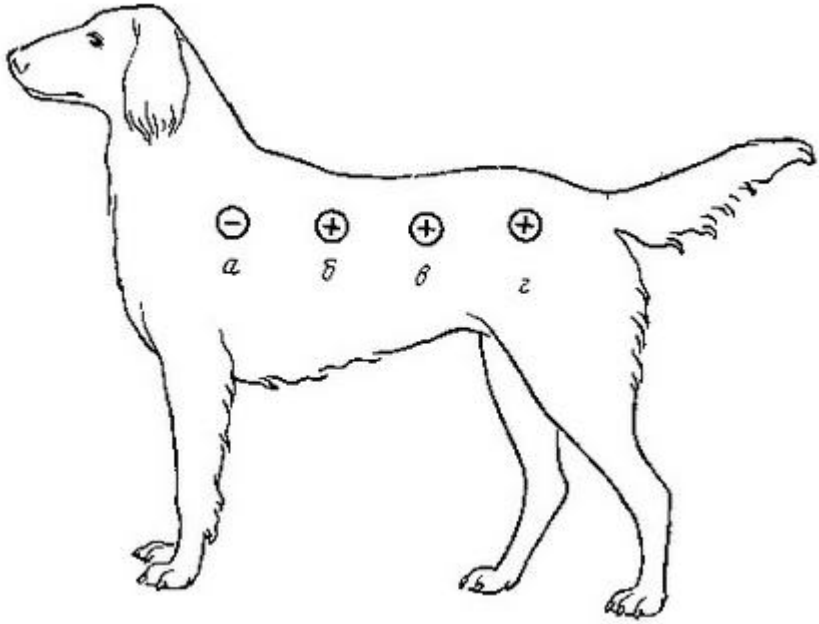


Рис. 12. Схема расположения касалок на туловище собаки

Если в течение опытного сеанса тормозной раздражитель а не применяется, условные рефлексы более или менее стойко держатся на определенном уровне. Но спустя некоторое время после использования этого тормозного раздражителя происходит постепенное уменьшение условных рефлексов на положительные условные раздражители б, в, г, причем раньше и сильнее ослабляется условный рефлекс на ближайшие от тормозного раздражителя, а именно на б, затем на несколько более отдаленный — в, наконец, на крайний — г. Если торможение от раздражителя а сильное, оно может ослабить также условные рефлексы на слуховые, зрительные и другие не сходные с ним условные раздражители. Как видно из этого примера, последовательное торможение условных рефлексов после достижения определенного уровня и границ постепенно ослабевает и исчезает. При этом освобождение от навязанного торможения происходит в обратной последовательности: сначала освобождаются условные рефлексы на раздражители, отдаленные от тормозного раздражителя и не сходные с ним, затем — на раздражители, близкие ему и родственные. Таким образом можно проследить движение волны торможения в противоположных направлениях.

Не лишена интереса одна деталь: судя по многим данным, слабые процессы иррадиируют легко и сравнительно медленно, процессы умеренной силы не склонны к значительной

иррадиации, а очень сильные процессы иррадиируют так же легко, как слабые, но значительно быстрее и дальше от исходного очага.

В иррадиации и концентрации процессов возбуждения и торможения проявляется одна из основных закономерностей работы больших полушарий головного мозга вообще, одна из главных форм взаимодействия и взаимосвязи различных отделов коры. Явление взаимной индукции (так оно названо по внешней аналогии с индукцией в электрофизике) представляет собой другой вид связи и взаимодействия частей больших полушарий при помощи тех же процессов. При более или менее сильном возбуждении одного очага коры, одновременно с ним как бы по контрасту тормозятся соседние и даже отдаленные ее центры и, наоборот, при более или менее сильном ее торможении одновременно и по контрасту повышается возбудимость остальных нервных очагов. Явления индукции могут возникать так же последовательно в одном и том же нервном очаге: часто после сильного возбуждения в нем наступает торможение, а после сильного торможения его возбудимость повышается или же в нем возникает приступ интенсивного возбуждения — отдача. Явления иррадиации и концентрации кортикальных нервных процессов и явления взаимной индукции тесно связаны между собой, постоянно переплетаются, «взаимно ограничивая, уравновешивая и укрепляя друг друга и, таким образом, обусловливая точное соотношение деятельности организма с условиями внешней среды» [84 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 566.].

Методом условных рефлексов Павлов выявил и детально изучил также правила анализаторной и синтетической деятельности коры мозга, т. е. явлений, которые по важности занимают одно из центральных мест во всей деятельности мозга.

Эта самая высокая по рангу анализаторная и синтетическая деятельность осуществляется опять-таки при помощи тех же двух основных корковых процессов — возбуждения и торможения. условно-рефлекторная анализаторная и синтетическая деятельность организма — наиболее совершенная и сложная из всех видов подобной деятельности низших и высших отделов центральной нервной системы. Она имеет огромное биологическое значение. «условно-рефлекторные агенты,— писал Павлов,— беспрерывно сигнализируя непосредственно благоприятствующие и разрушающие влияния окружающей среды на организм, представляют собой, в соответствии с бесконечным разнообразием и колебаниями этой среды, как мельчайшие ее элементы, так и то большие, то меньшие комплексы из них. А это делается возможным только благодаря тому, что нервная система

обладает как механизмами, выделяющими для организма из сложности среды отдельные ее элементы, анализаторными механизмами, так и механизмами, соединяющими, сливающими эти элементы для организма в те или другие комплексы, механизмами синтезирующими» [85 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 100.].

Первоначально Павлов главное внимание уделял исследованию анализаторной деятельности коры больших полушарий, но со временем его все более и более стала занимать ее синтетическая деятельность. «С точки зрения физиолога,— отмечал он,— кора больших полушарий одновременно и постоянно осуществляет как аналитическую, так и синтетическую деятельность, и всякое противопоставление этих деятельностей, предпочтительное изучение одной из них не даст верного успеха и полного представления о работе больших полушарий» [86 И. П. Павлов. Физиология и патология высшей нервной деятельности. М.- Л., 1930, стр. 36.].

Существует несколько форм простого и сложного коркового анализа, начинающихся всегда с периферических концов анализаторов (так называл Павлов органы чувств), каждый из которых преобразует адекватный вид внешней энергии в процессе нервного возбуждения и передает его соответствующим нервным проводникам, и кончающихся центральными, т. е. соответствующими зонами коры большого мозга. Одно из проявлений несложного коркового анализа явлений окружающей среды — существование довольно четкой прямой связи между силой условного раздражителя и величиной условного рефлекса: чем сильнее раздражитель в определенных пределах, тем больше рефлекс (правило силовых соотношений). Правило это имеет весьма относительный характер: при чрезмерном усилении раздражителя происходит не дальнейшее усиление условных рефлексов, а их ослабление; при чрезмерном ослаблении раздражителей условные рефексы порой возрастают, а не ослабевают; при увеличении или уменьшении подкрепляющего безусловного рефлекса можно варьировать интенсивность условных рефлексов в весьма широких пределах. Однако важное биологическое значение правила от этого не умаляется, так как прежде всего оно охватывает огромное большинство раздражителей из окружающей среды, а кроме того, как мы увидим ниже, некоторые из этих отклонений от основного принципа имеют значение в иных аспектах, а именно как своеобразная защита нежных клеток коры большого мозга от вредного влияния чрезмерно сильных раздражителей и т. п.

Но наиболее совершенный корковый анализ неразрывно

связан с процессом условного торможения. Примером такого анализа являются описанные выше факты угасания условных рефлексов, их запаздывания, в особенности их дифференциации, иллюстрирующие развитие некоторых разновидностей условного торможения. Ведь в этих фактах наглядно проявляется также анализ явлений окружающего мира. Какого совершенства анализа можно достигать этим путем, видно из следующих ярких фактов. Процедура дифференциации позволяет добиться, чтобы собака отличала 100 ударов метронома в минуту от 96, круг от эллипса с соотношением полуосей 8:9, тон в 500 колебаний в секунду от тона в 498 колебаний, равно как и другие весьма близкие механические, температурные и обонятельные раздражители. Лишение одного из двух близких условных раздражителей присущего ему специфического сигнального значения при отмене его подкрепления адекватным безусловным раздражителем, т. е. когда он перестает адекватно сигнализировать о предстоящем явлении, и сохранение этого значения за другим раздражителем, продолжающим подкрепляться адекватным безусловным раздражителем,— это не что иное, как точное и совершенное приспособление организма к условиям существования через тончайший условно-рефлекторный анализ при помощи кортикальных процессов возбуждения и в особенности торможения.

Доказательством совершенной анализаторной деятельности коры головного мозга является также ее способность вырабатывать разнородные условные рефлексы, т. е. превращать одни раздражители в условные сигналы пищевой деятельности, другие — в сигналы кислотных условных рефлексов, третьи — в сигналы электрооборонительных двигательных условных рефлексов и т. п. Примером условно-рефлекторного анализа времени может служить выработка условного рефлекса на время. Простое кормление животного через равные интервалы времени приводит к тому, что с приближением времени кормления, в особенности при нарочитой отмене подачи пищи, проявляется пищевой рефлекс со всеми своими компонентами — слюноотделением, подходом к кормушке и т. п. В качестве примера условно-рефлекторного анализа времени можно взять и описанную выше разновидность запаздывательных условных рефлексов: рефлекс отсутствует на начальный период действия условного раздражителя и появляется на последний.

С анализаторской деятельностью коры неразрывно связана синтетическая. Павлов указывал, что уже сам факт образования простого условного рефлекса доказывает наличие высшей синтетической деятельности нервной системы: при этом кора не

просто суммирует реакции на совместно действующие агенты, а синтезирует их в один рефлекс высшего, качественно нового типа. Образование условных рефлексов второго и третьего порядков, а также комплексных условных рефлексов, т. е. условных рефлексов на комплекс одновременно и последовательно примененных раздражителей, свидетельствует о еще более сложной и совершенной синтетической деятельности коры. В качестве примера сошлемся на так называемые цепные условные рефлексы, при которых условные раздражители в ряду разделены друг от друга определенным временным интервалом и тем не менее объединяются в единую цепь и действуют как единый сложный условный раздражитель. условно-рефлекторная синтетическая деятельность коры подтверждается также выработкой условного рефлекса на обстановку, который в своей начальной стадии проявляется в виде адекватных условно-рефлекторных реакций, а в конечной — в виде условно-рефлекторной установки на соответствующий род условно-рефлекторной деятельности, настройки коры на определенный лад, ее предуготовки к осуществлению адекватных условных рефлексов. Наконец, выражением наиболее совершенного и сложного условно-рефлекторного синтеза является способность коры объединять в единое целое все рефлексы эксперимента, если он ставится несколько дней подряд при определенном порядке применения условных раздражителей, другими словами,— способность как бы автоматизировать сложную цепь разных видов деятельности коры и синтезировать их в виде целостной деятельности, поведенческой реакции.

Павлов показал, что анализаторная и синтетическая деятельность коры мозга едины, что анализ и синтез всегда протекают в неразрывной связи друг с другом. Это единство анализа и синтеза в деятельности коры больших полушарий ясно выступает при образовании и уточнении простого условного рефлекса: организм синтезирует реакции на два разных раздражителя, которые он выделяет из массы других. Особенно хорошо это видно при образовании комплексного положительного условного рефлекса на одну последовательность применения определенных раздражителей и тормозного условного рефлекса на другую последовательность тех же раздражителей. Организм одновременно должен синтезировать группу раздражителей в виде двух разных комплексов и придать им противоположные функциональные значения.

Неразрывность условно-рефлекторного анализа и синтеза особо ярко проявляется в динамическом стереотипе, или системности в деятельности коры большого мозга. Если разные

по модальности и силе положительные и тормозные условные раздражители применяются в ряде опытов в стереотипном порядке, то вызываемые ими рефлексы со временем синтезируются в единую целостную деятельность. Теперь картину всего опыта в целом можно в общих чертах воспроизвести применением только одного из раздражителей поочередно на порядковых местах остальных раздражителей системы. При этом индикаторный раздражитель на месте каждого из последних вызывает характерный для него условный рефлекс. И здесь анализ неразрывно связан с синтезом. «В окончательном результате,— писал Павлов,— большими полушариями собаки постоянно производится в разнообразнейших степенях как анализирование, так и синтезирование падающих на них раздражений, что можно и должно назвать элементарным, конкретным мышлением. Это мышление таким образом обусловливает совершенное приспособление, более тонкое уравновешивание организмом окружающей среды» [87 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 482.].

Как увидим ниже, способность к высшему условно-рефлекторному анализу и синтезу в их неразрывной связи и взаимодействии проявляется в весьма яркой форме при выработке сложных двигательных навыков у антропоидов и при формировании у них целостных поведенческих актов. Об этом свидетельствуют правильный подбор нужного ключа из многочисленных сходных и использование его специальным образом для открытия запертого ящика с приманкой, соединение двух отличающихся друг от друга по диаметру коротких палок в одну длинную, чтобы ею приблизить расположенную вдали пищу, сооружение устойчивой пирамиды из различаемых по величине ящиков с целью подняться на нее и достать находящуюся на большой высоте пищу и т. п. Разумеется, условно-рефлекторный анализ и синтез в их неразрывной связи и взаимодействии достигают самого высшего своего выражения в сфере второй сигнальной системы действительности, т. е. в специфически человеческой второсигнальной условно-рефлекторной деятельности с характерными для нее свойствами безграничного обобщения и абстракции и филигранного анализа предметов и явлений.

Неразрывность анализаторной и синтетической деятельности коры в весьма наглядной форме проявляется и в следующем. При невероятной сложности, разнозначности и многочисленности процессов, протекающих в коре, она работает гармонично, функционирует как целое, что вовсе не исключает возможности дробной работы ее частей. Вообще процессы в ней

видоизменяются, систематизируются и координируются в строгом соответствии с динамикой условий существования организма и с текущими его потребностями. И в основе этой грандиозной, многогранной и весьма подвижной функциональной мозаики в деятельности коры лежат процессы возбуждения и торможения различной интенсивности и протяженности, в различных комбинациях. «Для нас совершенно ясно,писал Павлов,— что кора больших полушарий представляет собой сложнейшую функциональную мозаику из отдельных элементов, каждый из которых имеет определенное физиологическое действие — положительное или тормозное. С другой стороны, также несомненно, что все эти элементы объединены в каждый данный момент в систему, где каждый из элементов находится во взаимодействии со всеми остальными» [88 И, Я, Павлов. Физиология и патология...., стр. 35.].

В свете всего сказанного высшая нервная деятельность представляется Павлову не как хаотическое сцепление или механический конгломерат условных рефлексов и сложных специализированных безусловных рефлексов, а как интегрированная и упорядоченная динамическая система их, обеспечивающая наисовершеннейшее активное приспособление организма к изменчивым условиям существования.

Однако разновидности кортикального торможения не исчерпываются описанными выше, равно как и роль процесса торможения не ограничивается его активным участием в осуществлении анализа и синтеза, в организации координационной или интегративной деятельности большого мозга и всей центральной нервной системы вообще. Павлову наука обязана открытием совершенно нового и очень важного биологического значения процесса торможения для нервных клеток, в особенности для клеток коры большого мозга. Богатые результаты многолетних лабораторных опытов над животными, а также точные наблюдения над людьми привели Павлова к заключению, что торможение играет и охранительно-восстановительную роль для коры большого мозга — роль организатора наиболее полноценного физиологического покоя для его клеток, естественной самозащиты этих клеток от истощения и от вредного влияния ряда болезнетворных агентов и роль фактора восстановления нормального состояния и дееспособности этих клеток, если в какой-то степени они утомлены и истощены.

Исходные опытные данные, послужившие Павлову основанием для этих теоретических положений о новой роли процесса торможения в деятельности большого мозга, сводятся к

следующему. По закону силы существует определенная зависимость между интенсивностью условного рефлекса и порождающих его раздражителей: в определенных пределах чем сильнее раздражитель, тем сильнее рефлекс, хотя и не прямо пропорционально. Если же условный раздражитель становится очень сильным, то вместо ожидаемого дальнейшего усиления рефлекса наблюдается его ослабление, нередко значительное. То же самое получается при одновременном действии двух не очень сильных условных раздражителей: суммарный условный эффект может при этом не увеличиваться, как следовало ожидать по закону суммации, а быть даже ниже эффекта каждого раздражителя в отдельности. Это явление Павлов назвал запредельным торможением, относил его к разряду врожденных форм торможения и трактовал его следующим образом.

Нервные клетки имеют предел или потолок работоспособности. Когда действуют раздражители, вызывающие возбуждение или работу этих клеток выше предела их работоспособности, создающие в них перенапряжение и опасность глубокого функционального их разрушения, в клетках возникает запредельное торможение в качестве физиологической меры самозащиты, как нормальный прием физиологической борьбы против болезнетворного агента. Этот предел сравнительно высок в нервных клетках подкорковых центров и нижележащих отделов центральной нервной системы. Самый низкий предел работоспособности у клеток коры большого мозга; отсюда и особенно быстрое и легкое развитие в них запредельного торможения по сравнению с клетками других отделов центральной нервной системы. Предел работоспособности нервных клеток не является чем-то постоянным: он меняется в зависимости от состояния здоровья, возраста, интоксикации, продолжительности и интенсивности работы, степени утомления и т. п. Если под влиянием одного или комплексов этих факторов предел работоспособности значительно снижается, то запредельное торможение возникает особенно легко. «Клетки больших полушарий,— писал Павлов,— в высшей степени чувствительны к малейшим колебаниям внешней среды и должны быть тщательно оберегаемы от перенапряжения, чтобы не дойти до органического разрушения. Таким охранительным средством для клеток больших полушарий и является торможение» [89 И. П. Павлов. Физиология и патология..., стр. 15.].

Таким образом, в данном случае роль торможения — не в организации (совместно с возбуждением) согласованной деятельности нервных центров, а значит, и связанных с ними внешних и внутренних органов, а в защите ослабленных и

умеренно истощенных нервных клеток коры большого мозга. Не сводя возникшее в подобных условиях торможение к истощению нервных клеток коры большого мозга, Павлов считал, однако, что начинающееся утомление и истощение этих клеток играет значительную роль в возникновении запредельного торможения, стимулирует его развитие. «Истощение,— считает Павлов,— есть один из главнейших физиологических импульсов к возникновению тормозного процесса» [90 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 410.]. Торможение дает утомленным и истощенным клеткам то, в чем они больше всего нуждаются,— отдых, полный покой и восстановление нормального состояния и предотвращает угрозу их порчи; «оно предохраняет корковые клетки против угрожающего разрушения вследствие непосильной работы» [91 Там же.].

Но торможение — это активный отдых, т. е. не полное бездействие и не прекращение основных жизненных процессов нервных клеток вроде питания, дыхания и т. п. Более того, торможение даже существенно не ослабляет общей активности этих процессов. Есть основание предполагать, что дело сводится к тому, что торможение активно блокирует эти клетки, прекращает их связь с другими центрами и органами, направляет активность клеток как бы по другому руслу — на устранение собственного утомления и других нежелательных изменений, вызванных длительной и интенсивной работой. «Этот процесс прекращает дальнейшее функциональное разрушение клетки и вместе способствует восстановлению истраченного вещества» — писал Павлов [92 Там же, стр. 363.].

Многочасовое бодрствование коры большого мозга, особенно напряженная и продолжительная работа ее клеток, нежных и хрупких, утомляет, ослабляет и истощает их и снижает предел их работоспособности. Есть уровень, ниже которого истощение этих хрупких нервных клеток может нанести им значительный вред, а то и погубить их. Эта угроза предотвращается своевременным развитием торможения, продолжительной активной задержкой их деятельности. Так, по теории Павлова, обычный периодический сон есть не что иное, как именно такое охранительное, или защитное, торможение основной, массы нервных клеток мозга. «Определенные корковые клетки, реагирующие на данный, длительно продолжающийся внешний агент, истрачиваясь, переходят в тормозное состояние, а при отсутствии противодействия со стороны других деятельных пунктов коры тормозной процесс, распространяясь, обусловливает сон» [93 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 217.]. Торможение, возникшее в определенной группе кортикальных клеток в

результате их утомления и истощения, может распространяться и на массы неутомленных и неистощенных нервных клеток других областей коры и даже подкорковых образований и тем самым создать состояние сна. Павлов считал, что при этом определенную роль могут играть специфические химические продукты, возникшие в первичном очаге торможения.

Считая функциональное разрушение нервной клетки необходимой предпосылкой возникновения торможения с такой важной биологической ролью, Павлов далек был, однако, от мысли отождествлять эти два явления. Более того, для возникновения торможения в клетках определенного пункта коры и перерастания его в сон предварительное утомление и ослабление их не всегда обязательно. На базе торможения, порожденного утомлением и истощением нервных клеток, могут выработаться тормозные условные рефлексы, и после этого сон может быть вызван условно-рефлекторно, т. е. путем порождения, углубления и распространения условно-рефлекторного торможения. Наиболее простым и убедительным доказательством правильности такого понимания сущности сна является то, что в опытах на животных сон может быть вызван путем повторных применений тормозных условных раздражителей, т. е. раздражителей, которые порождают в коре больших полушарий процесс торможения. При повторных применениях такого раздражителя торможение непрерывно усиливается в пункте возникновения, оттуда распространяется на другие районы коры больших полушарий, охватывая их все шире и глубже.

Разумеется, возникновение торможения в коре и перерастание его в сон существенно облегчается и убыстряется при комбинированном действии порождающих торможение факторов разного характера. Общеизвестно, что после длительного дневного бодрствования и работы, утомляющих нервную систему и создающих благоприятные предпосылки к возникновению охранительного торможения, сон особенно легко и быстро развивается при определенных привычных обстоятельствах условно-рефлекторного характера — в определенное время, при затемнении спальной комнаты, при удобном положении тела в постели, иногда и при длительном действии слабых монотонных раздражителей и т. п.

В свете этой концепции Павлов объяснил также давно известное физиологам явление возникновения сна у животных, у которых хирургическим путем удаляется кора большого мозга. Он считал, что у таких животных торможение первично возникает, углубляется и распространяется в сохранившихся у них подкорковых нервных образованиях. В свете теории Павлова

решались многие расхождения между существовавшими в те времена^ различными односторонними теориями о причине сна, в частности теориями, согласно которым причиной сна является массовое истощение нервных клеток либо ядовитые продукты жизнедеятельности этих клеток, либо возбуждение специальных нервных центров в области промежуточного мозга, либо прекращение импульсов, идущих в мозг из периферических органов, в особенности из двигательных, и т. п. Нервные клетки мозга очень чувствительны ко всем изменениям внутри организма и вне его. Их могут возбуждать, ослаблять, истощать и тормозить сильные или длительные раздражения органов чувств, нервов и нервных центров, а также всевозможные «отходы» обмена веществ в организме, обладающие определенным токсическим действием. Эти факторы, действуя порознь или в различных комбинациях, могут создать благоприятную почву для торможения и даже вызвать его, иными словами — вызвать сон. Таким образом, теория Павлова не только сводит загадочную сущность сна к знакомому и изученному физиологическому процессу — торможению, но и лучше других теорий объясняет возникновение и развитие нормального естественного сна. В свете этой теории точные данные других ученых о причинах возникновения сна выступают уже не как противоречащие и взаимоисключающие, а как дополняющие друг друга.

В свете этой теории удовлетворительно объясняется также влияние таких способствующих наступлению сна факторов, как тишина, темнота, монотонные звуки, спокойное положение и т. п. Некоторые из этих моментов ограничивают внешние воздействия на мозг, а другие действуют как вызывающие сон условные раздражители, выработанные в соответствии с особенностями индивидуальной жизни.

Могут быть особые условия работы мозга (зачастую воспроизводимые в условиях эксперимента на животных), когда поверхностное или достаточно глубокое торможение охватывает не всю кору и не ограниченную группу клеток, а целый район или ряд районов коры, вызывая сон только этих ее частей. По Павлову, этот своеобразный частичный сон и есть физиологическая основа гипноза.

Теоретические положения Павлова об охранительной и восстановительной роли торможения лежат также в основе его взглядов на механизм возникновения и локализации внутреннего торможения, т. е. по вопросам, которые были поставлены выше, но не освещены под этим углом зрения. По Павлову, кортикальные клетки, отличающиеся высокой реактивностью и хрупкостью, подвержены истощению и функциональному

разрушению даже при действии условного раздражителя, в особенности продолжительного и повторного его применения. И в данном случае в качестве физиологической меры самозащиты возникает торможение как активный по природе и экономичный по характеру естественный охранительный и восстановительный процесс. Как же понять с этой точки зрения факт сохранения условных рефлексов при их подкреплении адекватными безусловными рефлексами и факт неминуемого развития условного торможения при отмене этого подкрепления? Павлов объяснял эти общеизвестные факты с точки зрения установленных в его лабораториях данных о том, что действие безусловного раздражителя во время подкрепления развивает сильное индукционное торможение на кортикальные клетки условного раздражителя, прекращает, их работу и тем обеспечивает им заслуженный покой, содействует нормализации их функционального состояния и продолжительному сохранению дееспособности. При неподкреплении условного рефлекса эти структуры не подвергаются индукционному торможению, продолжительное время остаются в состоянии следового возбуждения и поэтому истощаются быстрее и глубже. Повторное неподкрепление усугубляет их истощение и функциональное разрушение, и на арену вступает охранительное торможение. Таким образом, по Павлову, индукционное торможение кортикальных клеток условного раздражителя подкрепляющим безусловным рефлексом играет роль профилактического фактора, предотвращает глубокое истощение этих клеток и тем самым устраняет необходимость развития в них охранительного торможения.

Недостаточно ясным при этом остался важный вопрос о том, как происходит преобразование охранительно-восстановительного торможения в координационное условное торможение, особенно в хронические его разновидности. Можно лишь косвенно и с существенными оговорками распространить на этот конкретный и частный случай некоторые общего характера высказывания Павлова относительно выработки тормозных условных рефлексов при повторном совпадении действия раздражителей с тормозными состояниями в коре большого мозга. Но зато совершенно ясными и определенными были его взгляды на локализацию условного торможения: он считал, что это торможение возникает и локализуется в кортикальных клетках условного раздражителя.

Из всего сказанного выше о явлениях торможения в условно-рефлекторной деятельности явствует, что вклад Павлова в разработку этой сложной проблемы исключительно велик.

Выявлением, характеристикой и классификацией новых видов и разновидностей кортикального торможения, определением их роли в деятельности высшего отдела центральной нервной системы он по существу открыл новую эру в истории разработки проблемы торможения в целом, этой важнейшей и неизменно актуальной проблемы нейрофизиологии. И тем не менее Павлов с присущей ему самокритичностью и скромностью был весьма строг в оценке собственных достижений, не удовлетворен разработкой многих аспектов проблемы и высказывался по тем или иным вопросам торможения с неизменной осторожностью и постоянными оговорками. Нередко он даже менял свое мнение по отдельным вопросам, мотивируя все это крайней сложностью проблемы, неимоверной трудностью ее экспериментального изучения и особенно теоретического осмысления.

Метод условных рефлексов оказался весьма плодотворным и для исследования ряда актуальных, но запутанных проблем современной биологии и медицины, связанных со структурными и функциональными особенностями мозга. К этим проблемам относятся специализация и локализация функций в коре, типологические особенности нервной системы и характер ее деятельности.

Исследования Павлова по проблеме локализации функции в коре большого мозга проводились в период, когда в науке полностью уже были преодолены фантастические и курьезные представления френолога Ф. Галля о топографическом расположении по поверхности мозга (и заметным по выпуклостям на черепе) множества «органов» разных его врожденных духовных способностей, как и представления Флуранса об отсутствии всякой локализации функции в коре большого мозга. Это был период, когда многие физиологи — Гитциг, Ферриер, Мунк, Лючиани, Гольц, Бехтерев и др. в весьма широких масштабах проводили эксперименты по экстирпации тех или иных областей коры большого мозга у высших животных с тем, чтобы по последствиям таких операций составить представление о функциональном значении разных областей и зон этого верховного органа центральной нервной системы. Не касаясь деталей полученных в этих экспериментах результатов, отметим, что они в принципе подтвердили данные клиницистов и анатомов о локализации зрительной, слуховой и двигательной функций в коре, но оказались разноречивыми и даже противоречивыми в определении характера кортикальной локализации этих функций, так как были получены в основном в простых наблюдениях за оперированными животными.

Преимущество метода условного рефлекса перед простым

наблюдением проявилось со всей очевидностью и при разработке этой проблемы. В лабораториях Павлова в этих целях тоже удалялись те или иные области коры большого мозга у собак, но последствия операций исследовались при помощи методики условных рефлексов. В многочисленных и разнообразных экспериментах Павлов и сотрудники установили, что повреждение затылочной области отрицательно сказывается в основном на зрительных условных рефлексах, височных областей — на слуховых, передних областей — на условных рефлексах с кожных рецепторов и собственных рецепторов двигательного аппарата и т. п.

В процессе длительного изучения условных рефлексов у оперированных таким образом собак они выявили много нового и весьма значимого. Оказалось, что условные рефлексы, утраченные сразу же после удаления соответствующих зон коры большого мозга, со временем начинают постепенно восстанавливаться, достигая разного уровня совершенства в зависимости от размера и местоположения удаленной массы коры. Если удалялись части коры в тех сравнительно узких границах, которые определялись многими клиницистами, анатомами и физиологами как центры для тех или иных функций, то восстановление условных рефлексов достигало значительного уровня; не восстанавливались лишь тонкие дифференцировки и другие формы внутреннего торможения. При обширных повреждениях областей коры тормозные условные рефлексы вовсе не восстанавливались, а положительные восстанавливались в слабой степени.

Таким образом, безукоризненно точными опытами Павлов показал, что, бесспорно, существуют специализация и локализация функций в коре. Тем самым была окончательно доказана ошибочность метафизической теории, считающей всю кору однозначной и равноценной в функциональном отношении массой. Несостоятельной оказалась и противоположная, хотя и не менее метафизическая теория по этому вопросу — теория о жесткой специализации и узкой локализации функций в коре. Из безупречных данных Павлова следовало, что специализация и локализация функций в коре не абсолютна и не статична, не ограничена рамками соответствующих проекционных зон, а относительна и динамична, что границы локализации не так узки и вовсе не очерчены строгой линией, как считало большинство исследователей того времени, а широки, незаметно простираются в соседних зонах, точнее — их практически нет, так как зоны перекрывают друг друга своими периферическими частями. В проекционных «ядрах», или «фокусах» этих локализационных зон

коры сконцентрированы наиболее специализированные нервные клетки, осуществляющие наиболее тонкий анализ и совершенный синтез, а на обширной их периферии — менее специализированные с постепенно уменьшающейся густотой, осуществляющие грубый анализ и несовершенный синтез. «Из всех этих фактов мы заключаем,— писал Павлов,— что каждый периферический рецепторный аппарат имеет прежде всего в коре центральную специальную, обособленную территорию как его конечную станцию, которая представляет его точную проекцию. Здесь благодаря особенной конструкции (может быть, более плотному размещению клеток, более многочисленным соединениям клеток и отсутствию клеток других функций) происходят, образуются сложнейшие раздражения (высший синтез), и совершается их точная дифференцировка (высший анализ). Но данные рецепторные элементы распространяются и дальше на очень большое расстояние, может быть, по всей коре, причем они теперь располагаются все неблагоприятнее, чем более удаляются от центральной территории. Вследствие этого раздражения становятся все элементарнее, а анализ грубее» [94 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 292—293.]. То, что у знаменитого итальянского физиолога Лючиани было в виде смелой гипотетической схемы, стало у Павлова стройной, солидно обоснованной теорией динамической локализации функций в коре.

Долголетние наблюдения над собаками и специальные эксперименты на них дали Павлову богатый материал для построения новой концепции о физиологических основах типа нервной системы и характера нервной деятельности. Не касаясь существа этого материала, отметим лишь, что, согласно концепции Павлова, тип нервной системы обусловливается ее прирожденными особенностями. Главные из них: сила основных нервных процессов — возбуждения и торможения, уравновешенность или сбалансированность этих процессов и, наконец, их подвижность. Сочетаясь по-разному, эти основные врожденные черты нервной системы создают тот или иной ее тип. Хотя теоретически возможно и очень большое число таких комбинаций (а значит, и типов нервной системы), в действительности встречаются главным образом четыре четко выраженных типа нервной системы, которые по внешней картине во многих отношениях совпадают с четырьмя темпераментами, описанными еще врачами древней Греции. Это возбудимый, или безудержный, тип (холерик), инертный, или медлительный, тип (флегматик), живой, или подвижный, тип (сангвиник), и слабый тип (меланхолик) .

Однако, согласно воззрениям Павлова, в окончательном формировании характера нервной деятельности наряду с этими врожденными особенностями нервной системы весьма важную роль играют также изменения, обусловленные историей индивидуальной жизни, условиями существования организма, его многостороннего воспитания в самом широком смысле. Благодаря «высочайшей пластичности» нервной системы эти факторы индивидуальной жизни могут оказать на ее состояние глубокое преобразующее влияние, особенно в раннем возрасте. В лаборатории Павлова щенки одного помета, т. е. с одинаковыми наследственными свойствами нервной системы, были выращены и воспитаны в разных условиях. Когда они повзрослели, выяснилось, что они сильно отличаются друг от друга по образу поведения, по характеру. Данная нервная деятельность — это как бы «сплав» врожденных особенностей нервной системы и индивидуальных изменений, синтез типа и характера. «Тип,— отмечал Павлов,— есть прирожденный конституционный вид нервной деятельноˆ сти — генотип. Но так как животное со дня рождения подвергается разнообразнейшим влияниям окружающей обстановки, на которые оно неизбежно должно отвечать определенными деятельностями, часто закрепляющимися, наконец, на всю жизнь, то окончательная нервная деятельность животного есть сплав из черт типа и изменений, обусловленных внешней средой,— фенотип, характер» [95 Там же, стр. 567.].

Следует сказать, что Павлов и здесь считал весьма условным и относительным деление свойств нервной системы на наследственные и приобретенные. В частности, на основании достоверного фактического материала ученый допускал возможность переделки главных наследственных свойств нервной системы внешним воздействием на организм и его методичным воспитанием.

Заканчивая весьма краткий и схематический обзор выявленных и изученных Павловым закономерностей нормальной деятельности коры больших полушарий головного мозга, нужно еще раз отметить, что, согласно его фактическим данным и учению, различные формы работы коры и протекающие в ней процессы не разобщены, а неразрывно друг с другом связаны, находятся в постоянном взаимодействии, входят в разные комбинации, сталкиваются и борются между собой, переходят друг в друга и в итоге создают целостную, гармоническую высшую нервную деятельность. Кроме того, кора больших полушарий мозга неизменно функционирует в неразрывной связи с другими частями головного мозга и даже с более низшими

отделами центральной нервной системы и создает высшую нервную деятельность, работая в тесном контакте с ними.

Обнаруженные Павловым закономерности работы и покоя коры большого мозга своими корнями связаны с закономерностями работы и покоя низших отделов центральной нервной системы и даже нервной системы вообще. Павлов придерживался точки зрения, что протекающие в высших и низших ее отделах процессы связаны «естественной общностью». Но одновременно с этим ученый считал, что большинство закономерностей работы головного мозга отличается от закономерностей работы низших отделов нервной системы, являясь новым, высшим, качественно особым. Так, условный рефлекс — абсолютно новый вид нервной деятельности; он отличен от так называемого «проторения путей», являющегося общей закономерностью работы всех отделов центральной нервной системы и лишь родственным ему явлением, его прототипом. Внутреннее, или условное, торможение — это также совершенно новый вид торможения, отличающийся от врожденных, или безусловных, видов торможения, свойственных всем отделам центральной нервной системы. Качественно новые черты присущи также протеканию, взаимодействию и взаимосвязи процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий головного мозга и т. д. Закономерности работы коры большого мозга на высших витках спирали развития как бы повторяют соответствующие закономерности работы низших отделов центральной нервной системы и тем самым создают новый, более совершенный тип приспособительной или интегративной деятельности нервной системы.

Высшая нервная деятельность антропоидов и человека

На протяжении трех десятилетий Павлов исследовал закономерности высшей нервной деятельности почти исключительно на собаке — на традиционном подопытном животном. В порядке «этапного приближения» к своей исконной цели — к изучению закономерности высшей нервной деятельности у человека — Павлов в последние годы жизни с увлечением занимался также объективным исследованием поведения антропоидов — человекообразных обезьян (шимпанзе). Последние, как известно, занимают довольно высокое положение в эволюционном ряду и стоят значительно ближе к человеку по строению, по организации и деятельности многих систем организма, в особенности скелетномоторного аппарата и высших отделов своей центральной нервной системы, чем собаки и остальные представители животного царства. Павлов придавал особое значение исследованию закономерностей высшей нервной деятельности у человекообразных обезьян с позиций своего материалистического учения еще и потому, что некоторые из ученых — Иеркс, Хобхауз, Келер, Лешли и др.— уже проводили довольно интенсивные исследования поведения обезьян, в том числе и антропоидов, и трактовали полученные факты или с точки зрения идеалистической психологии, стремясь укрепить ее расшатанные позиции, или при объяснении этих фактов эклектически прибегали то к одному, то к другому из существующих, зачастую противоположных теоретических направлений о психических явлениях, о деятельности мозга. Наиболее активные из этих ученых, возглавляемых Келером и Вертхаймером и примыкавших к модному в те времена гештальт-психологическому направлению, в изучении сложного поведения человекообразных обезьян стояли на отживших свой век антропоморфистских позициях. Они стремились пролить свет на внутренний мир этих животных через призму субъективных переживаний человека, приписать обезьянам человеческие формы и категории психической деятельности — разум, представления, способность проникать в сущность предметов и явлений, мгновенно решать сложные жизненные задачи («ага-реакция») и выходить из неожиданных трудных ситуаций благодаря «внезапному озарению сознания». Кроме того, в своих трудах они нередко критиковали теоретические положения Павлова, оспаривали возможность их приложения к своим фактам и даже

обоснованность, научность и правильность этих положений вообще.

В экспериментах по изучению поведения антропоидов Келер использовал уже известные до него и разработанные им заново методические приемы, сводящиеся к преодолению разного рода препятствий для овладения приманкой — пищей. Например, в этих целях обезьяна должна была строить устойчивую пирамиду из ящиков разного размера, чтобы достать висящую на значительной высоте приманку, или вставить короткую палку в отверстие на конце другой более толстой палки и при помощи такой составной палки приблизить приманку, расположенную на недоступном для руки расстоянии, или сделать обходные движения по сложному маршруту, чтобы достать приманку, и т. п. При этом, как уже было сказано были получепы интересные факты относительно характера и динамики решения экспериментальных задач обезьянами. Однако трактовал Келер эти факты в плане антропоморфистских сравнений и сопоставлений, под углом зрения гештальт-психологического общего принципа «структурности» или «целостности» как некоего изначально данного качества «особого рода», которое обусловливает не только восприятие событий организмом, но и ход и характер его поведенческих реакций и которое может служить основой для объяснения последних, но само, будто бы, недоступно познанию при помощи объективного естественнонаучного метода и его исследовательских приемов, да и не нуждается в этом. Келер считал, в частности, что решение обезьянами соответствующих задач обусловлено изначально существующим у них стремлением к образованию целостных структур, а также и тем, что на путях к такому решению у животных возникает «напряжение», которое влечет за собой «озарение» их сознания, а вслед за тем и мгновенное решение — достижение цели. При этом Келер придавал особое значение целостности зрительного поля, которое и предопределяет ход и исход целенаправленных действий животного. Он допускал наличие у обезьян отвлеченных понятий, при помощи которых они решают сложные задачи правильно без предварительных проб: им, мол, достаточно одного только созерцания ситуации, чтобы составить представление о требуемом характере действий и действовать в соответствии с этим. Во всем этом Келер не отводил никакой роли индивидуальному жизненному опыту животных, предварительному их «знанию» элементов сложной ситуации или ознакомлению с ними заново путем «проб и ошибок». Отсюда и его мнение о том, что невозможно, будто бы, понять поведение обезьян в подобных ситуациях под углом

зрения теории условных рефлексов или установок ассоциационной психологии.

Нельзя было пренебрегать этими настойчивыми поползновениями на позиции материалистического мировоззрения, в частности на учение Павлова, тем более что собранные этими исследователями факты, как уже говорилось, оказались далеко не бедными, не лишенными определенной новизны, научного значения и интереса, и не без успеха использовались ими для того, чтобы придать своим воззрениям видимость доказательности, научности. На базе зоосадов отдельных городов и Сухумского питомника начиная с середины 20-х годов ученики Павлова проводили эксперименты на низших и высших обезьянах в целях выяснения особенностей образования, протекания и торможения разного рода и вида условных рефлексов у этих животных. В этих недостаточно систематических исследованиях были установлены отдельные факты относительно быстроты выработки и торможения условных рефлексов, особенностей проявления ряда закономерностей взаимодействия кортикальных процессов возбуждения и торможения по сравнению с тем, что было выявлено на собаках и т. п. Однако по своему характеру, объему и весомости эти данные не могли служить достаточной экспериментальной основой для аргументированной критики идеалистических теоретических положений гештальт-психологов и для утверждения правильности принципов материалистического учения Павлова применительно к высшей нервной деятельности антропоидов — ближайших соседей человека на эволюционной лестнице. Назрела необходимость более последовательного объективного изучения их поведения и на более высоком методическом уровне.

И Павлов, будучи уже в почтенном возрасте, с юношеским энтузиазмом взялся за систематическое исследование поведения антропоидов на двух молодых шимпанзе по кличке Роза и Рафаэль и интенсивно проводил его в течение ряда лет. В этой работе Павлов не только оставался верен своим исконным принципам объективного и строго научного исследования объекта и последовательно материалистической трактовке полученных фактов, используя свой многолетний опыт подобного изучения собак. Он строго учитывал также более высокий уровень высшей нервной деятельности человекообразных обезьян, их специфические экологические и видовые особенности, некоторые важные биологические особенности телесной организации и поведения обезьян, в частности то, что удивительнейшая механическая приспособляемость обезьян, обеспечиваемая наличием фактически четырех рук и полувертикальной походкой,

поставила обезьян в особое положение к внешней среде в сравнении с животным миром, стоящим ниже их в эволюционном ряду.

Свой объективный физиологический метод изучения высшей нервной деятельности Павлов применил к обезьянам иначе, чем к собакам: он использовал заимствованные у других исследователей или заново разработанные такие методики и приемы, при которых основным показателем высшей нервной деятельности являются простые и сложные двигательные реакции животного, пользующегося во время эксперимента почти полной свободой передвижения и действия. Для того чтобы достать пищу, обезьяна должна была преодолеть всевозможные препятствия: потушить огонь, преграждающий доступ к пище; подобрать подходящий «ключ» и открыть дверь ящика с пищей; составить надежную пирамиду из ящиков различной величины, влезть на нее и достать высоко подвешенную пищу, смастерить составную длинную палку из двух коротких, чтобы при ее помощи приблизить далеко расположенную от клетки пищу, переправиться с плота на пристань при помощи шеста, используя его либо в качестве опоры, чтобы перепрыгнуть водную полоску, либо в качестве мостика между плотом и пристанью, чтобы добраться по нему к приманке, и т. п. Цель предпринятой работы сводилась к внимательному изучению процесса решения этих задач, к раскрытию физиологической природы этих решений, к выявлению движущих сил и закономерностей поведения животных в этих искусственно осложненных условиях их жизни. Результаты этих исследований должны были внести ясность в кардинальной важности вопрос: приобретаются ли сложные поведенческие акты у обезьяны по принципам, выявленным и тщательно изученных у высших животных Павловым и его последователями, или же они рождаются и осуществляются по схеме, начерченной Келером и его единомышленниками.

Три с лишним года напряженной работы Павлова и его сотрудников в этом направлении привели к выдающимся результатам, подкрепляющим материалистическое учение и в отношении частного, но все же весьма важного вопроса о поведении человекообразных обезьян. Верный своим традициям, Павлов не спешил с официальной публикацией этих результатов и гораздо дольше обычного всесторонне обсуждал их на знаменитых научных конференциях по средам и в частных беседах. Но в самые последние месяцы своей жизни он уже счел возможным готовить доклад на эту тему, чтобы сделать его на предполагавшемся международном конгрессе психологов в Мадриде — в том самом городе, где в 1903 г. он возвестил миру о

рождении своего гениального учения, в 1936 г. должен был снова зазвучать голос этого гиганта научной мысли, убежденного материалиста, страстного и беспощадного к противникам рефлекторной теории и к приверженцам идеалистического мировоззрения.

Смерть сорвала эти планы.

Суть результатов, добытых Павловым, сводится коротко к следующему. Все сложное поведение человекообразных обезьян во время проведенных им экспериментов строго зависит от условий их жизни, от своеобразной «внешней среды», создаваемой экспериментатором. Образование у этих обезьян сложных моторных навыков, делающих возможным добывание пищи в совершенно незнакомых для них ситуациях, происходит по принципу, названному американскими исследователями приемом «проб и ошибок», благодаря которому идет «накопление жизненного опыта». Павлов считал это начальной фазой приобретения новых навыков и назвал ее фазой «хаотической реакции», во время которой обезьяны в беспорядке совершают всевозможные движения, переходя от одного к другому, постепенно закрепляют и совершенствуют результативные из этих движений и пользуются ими все чаще при одновременном затормаживании нерезультативных, т. е. вырабатывают новые простые и сложные двигательные условные рефлексы, новые ассоциации. Павлов с полной убедительностью доказал ошибочность представлений Келера и его единомышленников о том, будто эти навыки рождаются мгновенно в силу каких-то изначально присущих обезьянам «особого рода» качеств, представлении, суждений, интеллигентности, тенденций, «внезапного озарения сознания» или каких-нибудь других таинственных начал, не поддающихся точному исследованию. Процессы возникновения и закрепления, осложнения и комплексирования, ослабления и исчезновения этих навыков, а также взаимоотношение и взаимодействие между ними протекают в основном по принципам формирования новых ассоциаций, по закономерностям условно-рефлекторной деятельности, уже выявленным и детально изученным на собаках. Касаясь этой темы на одной из традиционных конференций по средам, Павлов язвительно заметил, что Келер «ничего не увидел в том, что действительно показали ему обезьяны» [96 «Павловские среды», т. И. М —Л., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 429.]. Разбирая же вопрос по существу, он указывал на чрезвычайные механические возможности у обезьян, в частности на наличие у них четырех весьма подвижных рук с пятью отдельными пальцами, которых нет у собак. «Значит, у обезьян двигательный

аппарат куда совершеннее, чем у собак,— резюмировал он,— а что дальше? Дальше импонирует зрительно то, что обезьяны очень похожи на нас — и руки, и общие ухватки. Однако если разобрать весь этот путь, который прошел Рафаэль, чтобы достигнуть такого сложного уравновешивания с окружающим миром в соответствии с его органами чувств, то там, где мы могли шаг за шагом проследить, ровно ничего такого нет, чего бы мы не изучали на собаках. Это ассоциационный процесс и затем процесс анализа при помощи анализаторов, при вмешательстве тормозного процесса, чтобы отдифференцировать то, что не соответствует условиям. Ничего большего на всем протяжении опытов мы не видели. Следовательно, нельзя сказать, что у обезьян имеется какая-то «интеллигентность», видите ли, приближающая обезьян к человеку, а у собак ее нет, а собаки представляют только ассоциационный процесс»[97 Там же, стр. 386.]. Некоторые особенности процесса приобретения навыков у обезьян не выходят за рамки «вариации на основной мотив», обусловленной все теми же специфическими особенностями их двигательной системы, высоким уровнем развития и биологическими особенностями. В частности, было установлено, что у обезьян очень сильно, гораздо сильнее, чем у собак, развит исследовательский рефлекс — они часами возятся с незнакомыми предметами, что благоприятствует быстрому формированию новых временных связей; что у обезьян гораздо сильнее, чем у собак, выражена способность к образованию длинных и сложных цепных условных рефлексов или ассоциационных цепей, в которых непосредственно подкрепляется только последнее звено; что у обезьян сильнее, чем у собак, выражена способность к подражанию, т. е. к выработке новых временных связей на основе уже существующих, но в данный момент не подкрепляемых; что в образовании сложных двигательных навыков человекообразных обезьян, как и в формировании их поведения в целом, весьма важную, даже ведущую роль играют собственные восприятия органов движения или так называемая кинестетическая рецепция, и они вовсе не являются рабами «зрительного поля», как утверждал Келер и другие гештальт-психологи. Далее было установлено, что двигательные навыки, выработанные обезьянами в определенной ситуации по принципу временных связей, могут быть использованы ими в близких ситуациях для решения новых задач, что свидетельствует о способности их мозга к своеобразному обобщению приобретенных навыков, к «переносу опыта» — способности, присущей собакам в примитивной форме.

Павлов считал, что у антропоидов всякое знание возникает в результате непосредственной их связи с внешним миром, в

процессе их деятельности и по механизму выработки временных связей, ассоциаций. «Нужно считать,— говорил он,— что образование временных связей, т. е. этих «ассоциаций», как они всегда назывались, это и есть понимание, это и есть знание, это есть приобретение новых знаний» [98 Там же, стр. 579.]. По Павлову, мышление у животных конкретное, предметное и связано с теми конкретными условиями, в которых они живут и действуют, возникает опять-таки на основе формирования временных связей, ассоциаций. «Все обучение,— говорил он,— заключается в образовании временных связей, а это есть мысль, мышление, знание. Мышление есть ассоциация — знание, а пользование им — понимание. В своей физиологической сущности понимание есть не что иное, как использование в своем поведении образованных ранее ассоциаций»[99 «Павловские среды», т. II, стр. 580.]. В противоположность Келеру он отрицал существование у животных, в том числе и у антропоидов, абстрактного мышления в формах, присущих человеку.

В процессе взаимодействия с окружающей средой и в результате активных действий в этой среде антропоиды в состоянии не только вырабатывать множество отдельных элементарных ассоциаций, но и по-разному синтезировать их в сложные цепи, в многообразные целостные поведенческие акты. Например, Рафаэль после длительной тренировки смог в конечном итоге сформировать такую весьма сложную цепь ассоциаций: открыть ключом дверь кабины, войдя в нее, потушить пламя горящего спирта на окне, выйти через окно из кабины в помещение, где на недосягаемой для него высоте висели фрукты, составить из ящиков пирамиду и достать приманку. Оспаривая правильность утверждения Келера о том, будто антропоиды наделены присущими человеку формами думания, размышления и разумных поступков, Павлов справедливо указывал, что вся-то разумность и состоит из ассоциаций; что в поведении этих животных ничего, кроме ассоциаций, нет. Павлов также наблюдал, что антропоиды нередко правильно решают новые сложные задачи после продолжительных безуспешных попыток их решить путем «проб и ошибок», т. е. не в процессе активных действий, а некоторое время спустя. Однако он считал, что это явление следует объяснить не иллюзорным внезапным «озарением» сознания животных, как это делают гештальтисты, а известной физиологической закономерностью работы мозга, а именно снятием индукционного торможения с многих его участков от интенсивной мышечной деятельности и отдыхом после продолжительной напряженной и трудной для обезьяны умственной работы, т. е. изменениями в его функциональном

состоянии, благоприятствующими как оживлению ранее существовавших ассоциативных связей, так и формированию новых. Причину же некоторой непринципиальной разницы в уровне «предметного думания» и «элементарной раёумности» у антропойдов и у остальных животных Павлов видел, как уже было сказано, в телесной организации первых, в наличии у них четырех рук. «Если обсудить еще раз,— говорил он,— если сказать, в чем успех обезьяны сравнительно с другими животными, почему она ближе к человеку, то именно потому, что у нее имеются руки, даже четыре «руки», т. е. больше, чем у нас с вами. Благодаря этому она имеет возможность вступать в очень сложные отношения с окружающими предметами. Вот почему у нее образуется масса ассоциаций, которых не имеется у остальных животных. Соответственно этому, так как эти двигательные ассоциации должны иметь свой материальный субстрат в нервной системе, в мозгу, то и большие полушария у обезьяны развились больше, чем у других, причем развились именно в связи с разнообразием двигательных функций» [100 Там же, стр. 431—432.].

Эти и другие достигнутые Павловым фактические и теоретические результаты были очередной крупной победой учения Павлова о высшей нервной деятельности, победой материалистического понимания сложных жизненных явлений вплоть до их «крайнего предела» — психических явлений. Павлов вел страстную научную полемику, беспощадную борьбу с гештальт-психологами и примыкающими к ним в том или ином вопросе учеными. Он говорил: «У них, но-видимому, имеется желание, чтобы их предмет оставался неразъясненным; вот какая странность! Их привлекает таинственность. От того, что можно объяснить со стороны физиологии, они отворачиваются [...] В этом вредном, я бы сказал отвратительном, стремлении уйти от истины психологи, ученые типа Иеркса или Келера, пользуются такими пустыми представлениями, как, например, обезьяна отошла, «подумала на свободе» по-человечески и решила это дело. Конечно, это дребедень, - ребяческий выход, недостойный выход [...] Все это есть ассоциация и анализ, который мною кладется в основу высшей нервной деятельности, и пока мы ничего другого тут не видим» [101 Там же, стр. 386, 388, 389.].

Павлов, являясь одним из создателей синтетического направления в физиологии, постоянно подчеркивал важность и необходимость изучения целостной деятельности организма и его отдейЬйМх систем. Он считал, что целостность поведенческих реакций или высшей нервной деятельности также создается по механизму и закономерностям ассоциации, выработки новых

связей, а вовсе не является каким-то изначально данным таинственным и непостижимым качеством «особого рода», как считают сторонники гештальт-психологии. Павлов никогда не рассматривал целостность как простую механическую сумму или совокупность составляющих элементов и считал, что она, как продукт синтеза этих элементов, обладает определенной качественной специфичностью, возможность познания и анализа которого средствами современной физиологии и естествознания в целом не подлежит сомнению. А всестороннее и тщательное изучение самого процесса этого синтеза — один из достоверных путей выявления и изучения специфических, т. е. качественных особенностей целостного. Вот почему о нигилистической позиции гештальт-психологов в этом вопросе он говорил с некоторой иронией: «Господа гештальтисты начинают не с начала, а с конца» [102 «Павловские среды», т. II, стр. 580.].

В конце 1935 г. на одном из еженедельных научных собраний своих лабораторий, как бы подводя итоги своих интенсивных исследований поведения антропоидов, за несколько месяцев до своей кончины Павлов высказал мысли, которые имеют исключительное значение для всего его учения о высшей нервной деятельности и должны рассматриваться как один из наиболее важных этапов на длинном пути развития этого учения, хотя они не сразу были должным образом оценены даже его учениками и последователями.

Как явствует из всего изложенного выше, Павлов употреблял термины «временная связь» и «ассоциация» как синонимичные. Он писал: «Временная нервная связь есть универсальнейшее физиологическое явление в животном мире и в нас самих. А вместе с тем оно же и психическое — то, что психологи называют ассоциацией, будет ли это образование соединений из всевозможных действий, впечатлений или из букв, слов и мыслей. Какое было бы основание как-нибудь различать, отделять друг от друга то, что физиолог называет временной связью, а психолог — ассоциацией? Здесь имеется полное слитие, полное поглощение одного другим, отождествление» [103 Л. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 561.].

На протяжении многих лет Павлов под временной связью и временным рефлексом подразумевал только условную связь и условный рефлекс, когда так называемый индифферентный, т. е. в биологическом отношении несущественный, раздражитель связывается с существенной в биологическом отношении деятельностью организма и становится для нее сигналом или же когда в результате сочетания действия двух разнородных, ничем между собой прежде не связанных безусловных раздражителей

один из них превращается в сигнальный для другого. В последующем в его лабораториях была установлена возможность выявления у собак временной связи или ассоциации также между двумя совместно действующими индифферентными раздражителями, скажем, между звуковым и световым. Эта разновидность временной связи в отличие от условной весьма неустойчива, недолговечна и неминуемо исчезает, если даже индифферентные раздражители по- прежнему применяются совместно.

В последние годы своей творческой деятельности в результате целеустремленного и интенсивного изучения высшей нервной деятельности антропоидов гениальный мыслитель пришел к заключению, что существует еще и третья разновидность временной связи или ассоциации, которая существенно отличается как от первой, так и от второй. Эта связь так же устойчива, как и условная. Но Павлов считал, что этот вид выработанного рефлекса отличается и от условного рефлекса. При обычном условном рефлексе причинная связь устанавливается между такими раздражителями, которые, как правило, в естественных условиях случайны по отношению друг к другу, скажем, между пищей и каким-нибудь посторонним звуком, но действуют на организм совместно. При новом же виде выработанного рефлекса организм в процессе взаимодействия с окружающей средой и благодаря активной деятельности в этой среде улавливает и запечатлевает существующую естественную причинную связь между предметами и явлениями окружающего мира, внутреннюю связь между ними. Примером могут служить приведенные выше конкретные случаи ассоциаций: удлинение палки путем соединения двух более коротких, тушение огня водой, подбор ключа, адекватного по форме отверстию в стенке ящика с приманкой внутри, сооружение моста из доски между двумя плотами, пирамиды из разноразмерных ящиков и т. п. Во всех случаях временные связи возникают первично или вторично между такими предметами или. явлениями, которые связаны друг с другом натурально, объективно, реально. Павлов предполагал, что эта разновидность ассоциаций или временной связи имеет более важное значение в высшей нервной деятельности, чем условные рефлексы.

К сожалению, он не успел оформить эти глубокие и оригинальные идеи в виде какого-нибудь официального доклада или статьи. Точная, «парламентская» стенографическая запись его выступления на лабораторном научном собрании 13 ноября 1935 г.— единственный объективный документ по этому вопросу. Ввиду исключительной ценности этого документа и крайней

важности затронутого в нем вопроса представляется целесообразным воспроизвести его здесь целиком.

«Видите ли, ассоциация — это есть родовое понятие, т. е. соединение того, что было раньше разделено, объединение, обобщение двух пунктов в функциональном отношении, слитие их в одну ассоциацию, а условный рефлекс есть видовое понятие. Это тоже, конечно, есть соединение двух пунктов, которые раньше не были соединены, но это частный случай такого соединения, имеющий определенное биологическое значение. В случае условного рефлекса у вас существенные черты, постоянные черты известного предмета (пищи, врага и т. д.) заменяются временными сигналами. Это есть частный случай применения ассоциации.

А вот другой случай, когда связываются явления благодаря тому, что они одновременно действуют на нервную систему, связываются два явления, которые и в действительности постоянно связаны. Это уже будет другой вид той же ассоциации, это будет основа наших знаний, основа главного научного принципа — каузальности, причинности. Это другой вид ассоциации, имеющий значение, может быть не меньшее, а скорее большее, чем условные рефлексы,— сигнальная связь.

И, наконец, простой случай (как бы его назвать: искусственным* случайным, несущественным, неважным) когда, например, психологически связываются два звука, между собой ничего общего не имеющих, связываются только тем, что один повторяется за другим, и они, наконец, связываются, один вызывает другой.

Все эти случаи надо различать, конечно. Это все видовые случаи, это видовые понятия, а ассоциационная связь, это есть, конечно, родовое понятие.

В данном случае, который мы разбираем, как быть с употреблением слова «условный рефлекс»?

Вчера, когда несколько раз факт, полученный А. О. (Александр Осипович Долин, один из учеников Павлова.— Э. А.), назвали «условным рефлексом», меня взяло сомнение, правильно ли называть «условным рефлексом», а теперь, когда я подумал, то кажется, что правильно, потому что свет производит химическую реакцию, разложение и т. д., а вместо света то же самое делает метроном. Так что, пожалуй, в данном случае можно это назвать «условным рефлексом».

А когда обезьяна строит свою вышку, чтобы достать плод, то это «условным рефлексом» назвать нельзя. Это есть случай образования знания, уловления нормальной связи вещей. Это — другой случай. Тут нужно сказать, что это есть начало

образования знания, улавливания постоянной связи между вещами — то, что лежит в основе всей научной деятельности, законом причинности, и т. д.

Я на это хотел обратить внимание. Я об этом говорил, но из разговора было видно, что это не особенно было принято к сведению. Я теперь и пользуюсь новым случаем» [104 «Павловские среды» т. III, стр. 262—266.].

Разумеется, это — лишь смелый набросок, сделанный гениальным ученым. В нем много неясного. Неясен даже вопрос: возникает ли эта разновидность ассоциации на уровне антропоидов, или она присуща также животным, стоящим на более низких уровнях эволюционной лестницы, в частности собакам? Если да, то какие из уже известных форм многочисленной семьи условных рефлексов могли быть отнесены к этой разновидности? Небезынтересно отметить, что в конце своего высказывания Павлов сетовал по поводу того, что эти его идеи не встречают должного понимания и отклика у учеников.

Действительно, его идеи были чрезвычайно смелыми, поистине революционными с точки зрения привычных для тех времен представлений. Мысль о том, что условный рефлекс — высшая и доминирующая форма деятельности мозга, оказалась задолбленной у его последователей достаточно крепко, и было трудно быстро отказаться от нее и примириться с новой мыслью о существовании и более высоких форм церебральной деятельности, даже если такая мысль исходила от самого творца учения об условных рефлексах. Сила инерции оказалась очень сильной и в данном случае. Лишь спустя многие годы идеи великого ученого стали привлекать внимание его последователей, опять-таки пока немногочисленных.

Как явствует из приведенного выше текста Павлова, он не дал даже названия выделенной им новой разновидности ассоциации. Но, учтя его допущение о том, что и она имеет в своей основе образование новой временной связи, является выработанной формой деятельности мозга и имеет рефлекторную природу, мы предложили назвать ее каузальным условным рефлексом, чтобы отличать от условного рефлекса обычного. Нам представляется, что систематическая и целеустремленная экспериментальная и теоретическая разработка этого вопроса, поднятого Павловым несколько десятилетий назад,— одна из наиболее важных и актуальных задач дальнейшего развития его учения о высшей нервной деятельности.

В последние годы своей жизни Павлов вплотную подошел к своей исконной цели — к высшей нервной деятельности человека. На протяжении ряда лет он систематически изучал эту

деятельность в условиях клиник нервных и душевных заболеваний, т. е. преимущественно в ее патологической форме. На базе долголетней экспериментальной разработки вопросов физиологии, патологии и лечения высшей нервной деятельности животных и на основании 5—6-летней интенсивной работы в клинике душевных и нервных заболеваний ученый достиг выдающихся результатов не только в познании сущности некоторых болезненных явлений нервной системы человека и в вопросах научно обоснованного их лечения, но и в изучении специфических особенностей высшей нервной деятельности человека вообще. Классик естествознания обогатил свое учение об условно-рефлекторной или сигнальной деятельности мозга новым, исключительно ценным и принципиально важным вкладом — развитием концепций о специфически человеческой или так называемой второй сигнальной системе действительности.

К мысли о существовании специфически человеческой формы условно-рефлекторной деятельности Павлов пришел после продолжительного раздумья. Постоянно подчеркивая чрезвычайную разницу в сложности поведения человека и животных, проявляя крайнюю осторожность в приложении к человеку экспериментальных данных о высшей нервной деятельности животных, он в то же время в середине 20-х годов в специальной лекции, посвященной этой теме, сказал: «Едва ли можно оспаривать, что самые общие основы высшей нервной деятельности, приуроченной к большим полушариям, одни и те же как у высших животных, так и у людей, а поэтому элементарные явления этой деятельности должны быть одинаковыми у тех и у других как в норме, так и в патологических случаях [...] Очевидно, наше воспитание, обучение, дисциплинирование всякого рода, всевозможные привычки представляют собою длинные ряды условных рефлексов» [[105] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 326—327.].

И в той же лекции ученый) делает важный шаг вперед на путях познания особенностей высшей нервной деятельности человека. Если в своих ранних работах по физиологии условных рефлексов Павлов указывал на то, что слово для человека — по существу такой же условный раздражитель, как и предметы и явления окружающего мира, если раньше он не видел качественной разницы между высшей нервной деятельностью животных и человека, хотя постоянно и подчеркивал более высокий уровень ее у человека, то теперь он стал отмечать новые характерные особенности слова как специфически человеческого

условного раздражителя, обусловливающего более высокий уровень, большую сложность высшей нервной деятельности человека, обеспечивающую его более точное, совершенное и активное приспособление к условиям существования, чем это присуще даже самым высокоразвитым животным. В лекции он отметил многообъемлющий характер слова, что отличает его от обычных условных раздражителей не только количественно, но и качественно. «Конечно, слово для человека есть такой же реальный раздражитель,—говорил Павлов,— как и все остальные общие у него с животными, но вместе с тем и такой многообъемлющий, как никакие другие, не идущий в этом отношении ни в какое количественное и качественное сравнение с условными раздражителями животных. Слово благодаря всей предшествующей жизни взрослого человека связано со всеми внешними и внутренними раздражителями, приходящими в большие полушария, все их сигнализирует, все их заменяет и поэтому может вызвать все те действия, реакции организма, которые обусловливают те раздражения» [108 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 337.]. Эти слова ознаменовали собой канун исторического события в развитии павловского материалистического учения — рождения глубоких концепций о второй сигнальной системе действительности как о самом высшем, принципиально новом, специфически человеческом и качественно особом типе условно-рефлекторной деятельности. Спустя несколько лет гениальный ученый уже стал выступать с изложением основ своих новых теоретических положений и с присущей ему страстностью отстаивал и развивал их до конца своих дней.

Считая бесспорным, Что самые общие физиологические основы высшей нервной деятельности одни и те же у высших животных и у людей, отмечая общность определенной категории условных рефлексов у тех и у других, Павлов вместе с этим стал указывать также на коренную, принципиальную разницу между высшей нервной деятельностью человека и животных. Павлов считал, что как бы ни развивалась, ни осложнялась и ни совершенствовалась условно-рефлекторная деятельность в процессе эволюции животного мира, она не претерпевает коренных, качественных изменений в пределах этого мира. У всех без исключения животных независимо от занимаемого ими места на эволюционной лестнице условные рефлексы вызываются по определенному принципу и условно-рефлекторная деятельность обусловливается непосредственным и прямым воздействием предметов и явлений внешней среды или изменениями внутри организма. «Для животного,— писал Павлов,— действительность

сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно приходящими в специальные клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма» [107 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 568,]. Этим видом — непосредственной, предметно-конкретной сигнальной деятельностью — исчерпывается вся психическая, или высшая нервная, деятельность животных, все их «предметное мышление». Павлов считал, что этот вид условно-рефлекторной деятельности занимает значительное место также и в психической деятельности человека, составляя первую, или чувственную, ступень его познавательной деятельности. -«Это то,— писал он в прямом продолжении цитированного выше высказывания,— что и мы имеем в себе как впечатления, ощущения и представления от окружающей внешней среды как общеприродной, так и от нашей специальной, исключая слово слышимое и видимое. Это — первая сигнальная система действительности, общая у нас с животными» [108 Там же (курсив мой.— Э. А.).].

Следует отметить, что сам Павлов никогда не занимался специальным экспериментальным или теоретическим исследованием сходства и различия между ощущением, восприятием и представлением. В его трудах нет даже отдельных более или менее обстоятельных высказываний на эту тему. Павлова как естествоиспытателя интересовала только принципиальная сторона дела, а именно то, что ощущение, впечатление и представление в совокупности — это формы непосредственного отражения предметов и явлений с присущими им природными свойствами, что в их основе лежат условно-рефлекторные реакции на первичные, или непосредственные, сигналы действительности и что они являются общими для высшей нервной деятельности животных и человека. Но у животных, на каком бы уровне эволюционного развития они ни стояли, высшая нервная деятельность целиком сводится к непосредственной отражательной деятельности, или к обычной условно-рефлекторной деятельности, психическая же деятельность человека далеко этим не, исчерпывается. «В развивающемся животном мире на фазе человека произошла чрезвычайная прибавка к механизмам нервной деятельности». С возникновением и последующим непрерывным развитием общественной и трудовой деятельности у человека «появились, развились и чрезвычайно усовершенствовались сигналы второй степени, сигналы этих первичных сигналов,— в вйде слов, произносимых и видимых. Эти новые сигналы в конце концов стали обозначать все, что люди непосредственно воспринимали

как из внешнего, так и из своего внутреннего мира, и употреблялись ими не только при взаимном общении, но и наедине с самим собою» [100 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 576.].

В физиологических механизмах речевой сигнализации Павлов особо важное место отводил кинестетическим импульсам из речевых органов — языка, губ, голосовых связок и т. п., возникающим при их совместной работе и поступающим через соответствующие проводящие пути в кору большого мозга. Он считал, однако, что в возникновении речи во всех ее вариациях важную роль играют также слуховой и зрительный анализаторы, или органы чувств. Все три анализатора при этом функционируют в тесной взаимосвязи и взаимодействии, между возбужденными ими кортикальными пунктами замыкаются межанализаторные временные связи, а комплекс объединенных при этом структур связывается в свою очередь с кортикальными пунктами, возбужденными конкретными предметными раздражителями действительности. Одно время Павлов допускал, что лобные доли мозга человека имеют специальное отношение ко второй сигнальной системе действительности. В последующем он не стал настаивать на этом. Что касается причин и мотивов, обусловливающих возникновение и развитие этой специфически человеческой «межлюдской сигнализации», то Павлов говорил на эту тему в полном соответствии с основными принципами своего материалистического учения: «По-видимому, это было вызвано необходимостью большего общения между индивидуумами человеческой группы»[110 «Павловские среды», т. I, стр. 238.]. И далее: «Труд и связанное с ним слово сделали нас людьми» [111 БСЭ, т. 56, стр. 332.]. При этом он считал, что этот новый тип сигнализации, составляющий вторую и высшую ступень познавательной деятельности человека, его логическое познание, развивался как бы в недрах обычных условных рефлексов, на базе первой сигнальной системы, т. е. непосредственного условно-рефлекторного отражения. «Понятное дело, что на основе впечатлений от действительности, на основе этих первых сигналов ее у нас развились вторые сигналы в виде слов» [112 «Павловские среды», т. I, стр. 318.].

Эти сигналы коренным образом отличаются от лежащих в их основе первых, предметных или конкретных сигналов. Слово является обобщенным и отвлеченным сигналом действительности. Например, слово «дом» — обобщенное и абстрагированное выражение несчетного количества конкретных домов с различными специфическими для них особенностями, разной этажности, архитектуры, цвета и т. п. Слово «дерево»

также выражает огромное множество конкретных деревьев различных пород, видов и разновидностей с присущими им частными особенностями. Эти свойства слова как сигнала лежат в основе абстрактного мышления у человека и в конечном итоге создают возможность для проникновения в глубокие тайны окружающего материального мира, познания его закономерностей, использования природных сил. По мысли Павлова, качественно специфической особенностью слов как вторых сигналов является то, что они «представляют собой отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет наше лишнее, специально человеческое, высшее мышление, создающее сперва общечеловеческий эмпиризм, а, наконец, и науку— орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом» [113 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 490,].

В этом высказывании содержится также глубокая идея об эволюции самой второй сигнальной системы, о непрерывном развитии способности человеческого мозга ко все более широким, глубоким и совершенным обобщениям и абстракциям, о переходе от примитивных форм мышления, «общечеловеческой эмпирики», к более высоким формам мышления и, наконец, к наивысшей его форме — к научному мышлению с его безграничными возможностями и всепобеждающей силой. Поясняя свою мысль о важнейшем прогрессивном значении отвлечения и обобщения в высшей отражательной деятельности человека, Павлов говорил: «Благодаря отвлечению, этому особому свойству слова, которое дошло до большей генерализации, наше отношение к действительности мы заключили в общие формы времени, пространства, причинности. Мы ими прямо пользуемся как готовыми для ориентировки в окружающем мире, не разбирая часто фактов, на которых основана эта общая форма, общее понятие. Именно благодаря этому свойству слов, обобщающих факты действительности, мы быстро учитываем требования действительности и прямо пользуемся этими общими формами в жизни» [114 «Павловские среды», т. III, стр. 320.]. Возможность посредством обобщения и абстракции глубже и всесторонне познать действительность обусловила господствующее положение второй сигнальной системы во всей высшей нервной деятельности нормального взрослого человека, ее роль высшего регулятора человеческого поведения, и сделала человека хозяином природы: «Человек,— писал Павлов,— прежде всего воспринимает действительность через первую сигнальную систему, затем он становится хозяином действительности — через вторую сигнальную систему (слово, речь, научное

мышление)» [115 «Павловские среды», т. I, стр. 239.].

Как мы видели, в сфере первой сигнальной системы действительности условные раздражители перестают вызывать привычные рефлексы при их систематическом неподкреплении соответствующим безусловным раздражителем. По Павлову, подкрепление имеет такое же решающее значение и для специфически человеческих условных рефлексов второй сигнальной системы действительности: слово как раздражитель теряет здесь свое сигнальное значение, если систематически «не подкрепляется» раздражителем первой сигнальной системы действительности или при отрыве первой сигнальной системы от второй, т. е. при нарушений их естественной взаимосвязи и взаимодействия. Постоянно отмечая более высокий ранг и преимущества второй сигнальной системы перед первой, придерживаясь точки зрения, что у нормального взрослого человека «вторая сигнальная система постоянно держит под сурдинкой первую сигнальную систему» [116 «Павловские среды», т. III, стр. 319.], доминирует, как правило, над нею, Павлов одновременно постоянно подчеркивал их тесную связь и взаимодействие, указывал на то, что вторая сигнальная система, оторванная от первой, перестает быть средством правильной ориентации в действительности. «Нужно помнить, — говорил он, — что вторая сигнальная система имеет значение через первую сигнальную систему и в связи с последней, а если она отрывается от первой сигнальной системы, то вы оказываетесь пустословом, болтуном, и не найдете себе места в жизни[...] Следовательно, нормальный человек, хотя он пользуется вторыми сигналами, которые дали ему возможность изобрести науку, усовершенствоваться и т. д., будет пользоваться второй сигнальной системой эффективно только до тех пор, пока она постоянно и правильно соотносится с первой сигнальной системой, т. е. с ближайшим проводником действительности» [117 Там же, стр. 318.]. И далее: «Нормальное мышление, сопровождающееся чувством реальности, возможно лишь при неразрывном участии этих двух систем» [118 «Павловские среды», т. I, стр. 232.].

Таким образом, речевая сигнальная система с присущими ей общими понятиями и абстрактными категориями должна быть в правильных соотношениях с лежащей в ее основе первой сигнальной системой. Иными словами, подкрепление — необходимое и даже определяющее условие существования и нормального функционирования также и для слова как обобщенного, нового типа сигнала, как раздражителя второсигнальных условных рефлексов. Однако подкрепление в

данном случае осуществляется сложным путем, не прямо, а опосредованно, через первичные конкретные сигналы этой действительности.

Только в свете этих высказываний Павлова, свидетельствующих о правильном его понимании единства чувственного и логического, конкретного и абстрактного в познании действительности, можно понять его предупреждение об опасности отрыва второй сигнальной системы от первой и о необходимости постоянной их проверки действительностью. «Многочисленные раздражения словом,— писал он,— с одной стороны, удалили нас от действительности, и поэтому мы постоянно должны помнить это, чтобы не исказить наши отношения к действительности. С другой стороны, именно слово сделало нас людьми» [119 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 568—569.]. «Если ты хочешь употреблять слово, то каждую минуту за своими словами разумей действительность» [120 «Павловские среды», т. III, стр. 163.].

Постоянно подчеркивая принципиальную, качественную разницу между двумя видами нервной деятельности — обычной условно-рефлекторной и речевой,— Павлов одновременно указывал и на органическую связь между ними, на общность их основных закономерностей, на то, что «основные законы, установленные в работе первой сигнальной системы, должны также управлять и второй» [121 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 569.].

Условный рефлекс как средство индивидуального приспособления проходит длинный путь эволюционного развития, начиная от примитивных, подобных или родственных элементарным условным рефлексам реакций одноклеточных и простейших животных и кончая второсигнальными условными рефлексами человека, претерпевая при этом глубокие количественные и качественные изменения. Однако, в каком бы многообразии ни были представлены условные рефлексы, как бы ни отличались они друг от друга по степени сложности и совершенства, уровню развития, роду, структуре и локализации и даже по принципу сигнализации,— при всем этом принципиальная сущность условного рефлекса остается одной и той же. Это — выработанная форма нервной деятельности, детерминированная условиями жизни, адекватно и активно отображающая объективную действительность в ее многообразии и динамике, обеспечивающая наиболее точное, тонкое и совершенное приспособление организма к вечно изменяющейся внешней среде. В равной мере это относится и к условно-рефлекторной деятельности в целом.

Учение Павлова и другие науки

Являясь системой наиболее точных, полных, глубоких и достоверных знаний о функциях мозга, физиологическое учение Павлова о мозге представляет интерес для обширного круга наук и многих областей практической деятельности человека — для медицины, биологии, психологии, философии, педагогики, лингвистики, рациональной организации процесса труда и отдыха, кибернетики, животноводства и т. п.

О значении своих исследований для многих из этих отраслей знаний сам Павлов ничего не говорил и не писал. О связи же и взаимоотношениях своих экспериментальных фактов и теоретических положений с материалистическим Мировоззрением, с некоторыми биологическими науками и с психологией он довольно часто высказывал глубокие и оригинальные мысли в докладах, лекциях и статьях, а также в выступлениях на лабораторных научных собраниях. Его высказывания мировоззренческого характера ввиду их принципиальной важности обстоятельно излагаются и освещаются в специальной главе. Здесь же мы коснемся высказываний Павлова о тесной, органической связи его учения с эволюционным учением Дарвина, с психологией и особенно с медициной.

Павлов был убежденным и последовательным сторонником эволюционного учения Дарвина, и его учение проникнуто идеей эволюции. Он неоднократно подчеркивал, что вся жизнь — от простейших до сложных организмов, включая и человека,— есть длинный ряд развивающихся и усложняющихся приспособлений к условиям существования, уравновешиваний с внешней средой. По Павлову, уравновешивание является универсальной реакцией развивающегося материального мира на внешние воздействия. «Для последовательного натуралиста,— писал он,— и в высших животных существует только одно: та или иная внешняя реакция животного на явления внешнего мира. Пусть эта реакция чрезвычайно сложна по сравнению с реакцией любого мертвого предмета, но суть дела остается все той же. Строгое естествознание обязано только установить точную зависимость между данными явлениями природы и ответными деятельностями, реакциями организма на них: иначе сказать, исследовать уравновешивание данного живого объекта с окружающей природой» [122 Там же, стр. 58.].

Павлов считал, что не только высокоразвитые представители животного мира, но даже самые примитивные из них наделены

двумя принципиально различными, но взаимосвязанными формами приспособления: прирожденной, являющейся как бы концентратом наследственно закрепленного опыта многочисленных поколений предков на долгом пути их исторического развития, и приобретенной в индивидуальной жизни каждой особи в результате ее личного опыта. В полном согласии с учением Дарвина он представлял эти универсальные для всего животного мира формы приспособления в огромном диапазоне их развития, начиная с самых элементарных проявлений и кончая такими, как чрезвычайно сложные и замысловатые инстинктивные реакции на вершине эволюции прирожденной формы приспособления и как высшие психические функции человека на вершине индивидуально приобретенной формы приспособления.

Рассматривая нервную, систему, образовавшуюся в процессе длительной эволюции животного мира в качестве основного носителя функции регулирования взаимоотношений организма с внешней средой и главного регулятора его внутренней среды, Павлов считал, что рефлекс является универсальным принципом деятельности этой системы, лежащим в основе как прирожденной, так и приобретенной форм приспособления. Придавая исключительно важное значение прирожденной или безусловно-рефлекторной деятельности нервной системы и неоднократно подчеркивая необходимость систематического и обстоятельного изучения сложных специализированных безусловных рефлексов мозга как первой инстанции высшей нервной деятельности, он сам их изучением занимался мимоходом и почти всю свою исследовательскую работу по физиологии мозга посвятил изучению индивидуально приобретенной, или условно-рефлекторной, его деятельности.

И именно в этих блестящих исследованиях особенно рельефно и наглядно выступила органическая, внутренняя связь и родство его учения с эволюционной теорией Дарвина.

Результатами многолетних экспериментальных исследований он показал, что процесс образования и формирования условного рефлекса как способа приобретения личного опыта и формы индивидуальной адаптации к условиям существования имеет много общих черт с процессом формирования адаптивных морфофункциональных свойств живых существ к условиям их существования на долгом пути истории их развития посредством естественного отбора. При выработке условного рефлекса организмом вначале порождается масса разнообразных рефлексов, из которых впоследствии «выживают», т. е. сохраняются, закрепляются и специализируются, только те,

которые имеют адаптивное значение для него в данных конкретных условиях, одновременно с этим беспощадно упраздняются или затормаживаются те, которые в этих условиях не имеют адаптивного значения для него.

Павлов имел солидное основание для предположения, что открытые им закономерности становления условных рефлексов создают благоприятные предпосылки для понимания механизма формирования безусловных рефлексов в процессе видовой и возрастной эволюции животных. И действительно, проведенные в последующем многими учеными исследования динамики формирования безусловных рефлексов в процессе эмбрионального периода развития животных подтвердили правильность высказанной Павловым мысли.

Открытием условного рефлекса Павлов вложил в понятие рефлекса принципиально новое содержание, поднял общую теорию рефлекторной деятельности на неизмеримо более высокий и качественно новый уровень.

Из всех особых физиологических свойств условных рефлексов, отличающих их от безусловных, отметим важное биологическое значение двух — сигнальности и временности. Любой из жизненно важных сложных врожденных рефлексов после выработки на его основе условных рефлексов может быть вызван не только ограниченным числом соответствующих ему безусловных раздражителей, к тому же в большинстве случаев при непосредственном контакте организма с ними, но и огромным множеством ставших сигналами раздражителей разных модальностей, к тому же заблаговременно, со значительного расстояния во времени и пространстве. «Вы видите, что безусловный рефлекс — до известной степени слепой — становится как бы зрячим благодаря тому, что он сигнализируется массой внешних раздражений, не имевших раньше к нему никакого отношения» [[123] И. П. Павлов. Физиология и патология..., стр. 8.]. Далее, вырабатываясь заново, в индивидуальной жизни организма, и являясь достаточно стойким явлением в деятельности мозга, условный рефлекс адаптивно изменяется по силе и характеру в весьма широком диапазоне, вплоть до полного исчезновения и восстановления заново, в зависимости от множества внешних и внутренних условий и обстоятельств, в особенности от степени достижения посредством их биологического эффекта, наличия или отсутствия подкрепления, его силы, рода, времени и т. д.

Основываясь на богатом фактическом материале своих лабораторий, Павлов развил важное положение об эволюции временной связи. В процессе развития животного мира формы

индивидуального приспособления претерпевают большие изменения как до, так и после появления и развития нервной системы. На определенном этапе развития этой системы появляются также и условные рефлексы как достаточно устойчивые формы приобретенных рефлексов. На путях же дальнейшего развития условного рефлекса появляется огромное многообразие новых его форм, отличающихся друг от друга не только по роду, знаку, типу, структуре, степени сложности, характеру усложнения, прочности, силе, временной характеристике, модальности условного раздражителя, эффекторному проявлению и т. п., но и по таким прямым показателям развития, как степень совершенства, порядковый уровень, ранг или характер сигнализации и т. п.

Диапазон развития приобретенных в индивидуальной жизни рефлексов поистине грандиозен: начинается с родственных условному рефлексу элементарных феноменов кратковременного характера и кончается реакциями рефлекторного генеза и природы, принципиально отличающимися от обычных условных рефлексов качественно специфическими свойствами, представляющими новые классы индивидуально приобретенных рефлексов. К ним Павлов относил, в частности, присущую только человеку форму деятельности мозга, названную второй сигнальной системой действительности, для которой стимулами являются не конкретные предметы и явления окружающей среды, сигнализирующие о тех или иных событиях непосредственно, а речь, слово в качестве стимулов, сигнализирующих о подобных событиях опосредованно, вторично, в обобщенном и абстрактном виде. К ним Павлов относил также особую форму деятельности мозга у антропоидов, специфической особенностью которой он считал улавливание животным в процессе своей практической деятельности природно существующей причинной связи между предметами и явлениями окружающей среды.

Но, по Павлову, как бы ни отличались условные рефлексы друг от друга по уровню развития, по степени сложности и совершенства, по структуре и принципу сигнализации и по другим показателям,— принципиальная их сущность и биологическое значение при всем этом остаются одними и теми же. Они являются индивидуально приобретенными формами нервной деятельности, детерминированными условиями существования организма, обеспечивающими наиболее совершенное динамическое его приспособление к непрерывно изменяющейся внешней среде, к условиям существования.

В заключение отметим, что мозг представлялся Павлову, убежденному сторонникуучения Дарвина, не только высшим

продуктом творческой силы эволюционного процесса, но и «специальным органом для беспрерывного дальнейшего развития животного организма» [124 И. П. Павлов. Физиология и патология..., стр. 217.]. Примечательно, что в последние годы жизни Павлов задумал обширный и интересный план многолетней систематической экспериментальной работы по вопросам врожденных и приобретенных особенностей нервной системы, а также по проблемам эволюции физиологии высших отделов центральной нервной системы,— работы, охватывающей высшую нервную деятельность всех основных звеньев длинной эволюционной цепи животного мира во главе с человеком. Для успешного осуществления этих замыслов быстрыми темпами строился целый научный городок в с. Колтуши. И. П. Павлов приступил к реализации своих планов с присущей ему энергией. Выполнить он успел, к сожалению, лишь небольшую часть задуманного, но часть весьма существенную — изучение высшей нервной деятельности антропоидов, о чем кратко говорилось выше.

Отношение Павлова к психологии как к науке было сложным, оно претерпевало известные изменения и вызывало немало кривотолков. Об этом мы бегло упоминали при описании раннего периода становления учения об условных рефлексах. В определенном разрезе об этом вопросе речь будет также в главе о мировоззрении Павлова. Здесь мы ограничимся лишь некоторыми замечаниями.

Истинное отношение Павлова к психологии можно правильно понять, лишь имея в виду его враждебность к идеализму, к его разновидностям и проявлениям. В различные периоды научной деятельности он неоднократно обрушивался на психологию за ее идеалистическую сущность, индетерминизм, за отрыв психики от материи. Именно из-за этих качеств он и называл психологию фантастичной и бесплодной. В течение многих лет психология была для него олицетворением идеализма, а естествознание — олицетворением материализма. Резко отрицательное отношение к психологии в начальном периоде его исследований в области высшей нервной деятельности после известного смягчения в последующие годы вновь достигло большой остроты в завершающий период его творческой жизни. Он резко критиковал ряд психологов того времени за идеалистическое понимание психической деятельности, «замаскированное утверждением о своеобразности психических явлений, под которым чувствуется, несмотря на все научно приличные оговорки, все тот же дуализм с анимизмом» [125 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 437.].

Вообще говоря, считая высшую нервную деятельность и психическую деятельность синонимичными понятиями, Павлов не отрицал существование субъективного мира — традиционного объекта исследования психологов — не только у человека, но даже у животных. Однако, изучать субъективные проявления психической деятельности у животных, сопоставляя их с психикой человека, Павлов считал абсурдным, ибо подобная зоопсихология ничего общего с истинной наукой иметь не может. Изучение же психологами субъективного мира человека — дело совершенно правомерное и необходимое, в особенности после того, как Павлов и его сотрудники при помощи строго научного и объективного метода исследований внешних проявлений психической деятельности выявили и изучили основные закономерности этой деятельности и тем самым создали «возможность накладывать явления нашего субъективного мира на физиологические нервные отношения, иначе сказать, сливать те и другие» [126 Там же, стр. 426.]. Напоминая о неутешительном состоянии психологии как науки в недалеком прошлом, когда «психология не могла даже выработать общего языка для обозначения явлений изучаемого материала», Павлов выразил уверенность, что на достигнутом уровне изучения высшей нервной, или психической, деятельности перед физиологами открывается необозримый горизонт наблюдений и опытов, опытов без числа. «Психологи же получат наконец общую прочную почву, естественную систему изучаемых ими основных явлений, в Которой легче будет им разместить бесконечный хаос человеческих переживаний. Наступает и наступит, осуществится естественное и неизбежное сближение и, наконец, слитие психологического с физиологическим, субъективного с объективным — решится фактически вопрос, так долго тревоживший человеческую мысль. И всякое дальнейшее способствование этому слитию есть большая задача ближайшего будущего науки» [127 Там же, стр. 426—427.].

Мысль Павлова особенно занимал вопрос' об отношении его исследований к медицине, о значении его фактов и теоретических положений для тех или иных разделов медицинской науки. Гениальный физиолог посвятил этой теме много ярких страниц в трудах по физиологии и патофизиологии кровообращения, пищеварения, трофики тканей и высшей нервной деятельности, а также ряд специальных докладов.

Важное значение точных фактических данных и проверенных теоретических положений физиологии о закономерностях работы отдельных органов, систем органов и организма в целом очевидна. Отсюда и необходимость непосредственных контактов

между физиологией и медициной. Одним из самых убежденных и страстных борцов за такой союз и был Павлов. В этом отношении, пожалуй, только имя Клода Бернара может быть поставлено рядом с именем Павлова. «Понимаемые в глубоком смысле,— писал Павлов,— физиология и медицина неотделимы. Если врач в действительности, и тем более в идеале, есть механик человеческого организма, то всякое новое физиологическое приобретение рано или поздно непременным образом увеличивает власть врача над его чрезвычайным механизмом, власть — сохранять и чинить этот механизм» [128 Там же, стр. 70.].

Убежденный и горячий сторонник принципа, согласно которому наука служит могучим средством решения важнейших практических задач, Павлов отводил физиологии чрезвычайно действенную роль. Он считал, в частности, что одной из главнейших задач физиологии является экспериментальное исследование и теоретическое освещение возникновения и течения, природы и лечения различных болезненных состояний организма: «И только какой-нибудь неисправимый схоласт мог бы сказать,— писал он,— что это не наше дело. Напротив, физиолог с его компетенцией — в методических и логических приемах исследования жизни —является здесь самым законным работником» [129 И. П. Павлов. Полн. собр. Трудов, т. II, стр. 348.]. Эту мысль он выражал неоднократно и по разным поводам, нередко прибегая к образным сравнениям. «Механик кончает свое изучение той или другой машины тем, что подвергается экзамену, состоящему в сборе разобранной и спутанной машины. То же самое должно быть с физиологом. Только тот может сказать, что он изучил жизнь, кто сумеет вернуть нарушенный ход ее к норме. Еще раз экспериментальная терапия в своей сущности есть проверка физиологии» [130 Там же, стр. 354.].

Более чем шестидесятилетняя кипучая и исключительно плодотворная научно-творческая деятельность Павлова насквозь проникнута этим стремлением.

Такое резкое расширение традиционных рамок приложения физиологических исследований Павловым имело в своей основе его глубокое убеждение в том, что, «только пройдя через огонь эксперимента, вся медицина станет тем, чем быть должна, т. е. сознательной, а следовательно, всегда и вполне целесообразно действующей» [131 Там же, стр. 360.]. Это свое убеждение Павлов аргументировал тем, что медицина тех времен в познании процессов в больном человеческом организме пользовалась почти исключительно приемом наблюдения, т. е. по существу пассивным и сравнительно примитивным приемом познания,

достаточным разве только для изучения простых явлений, но отнюдь не для глубокого познания возникающих в организме сложных и запутанных процессов. Медицина, имея дело с человеком, по вполне понятным причинам не в состоянии в этих целях и в требуемой форме использовать активное, действенное, могучее и неизмеримо более результативное орудие эксперимента. Поэтому медицина должна возможно шире и смелее опираться на физиологию с ее безграничными возможностями экспериментирования. «Наблюдение,— писал он,— собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет. И сила биологического опыта поистине колоссальна» [132 Там же, стр. 357.].

В заключение следует подчеркнуть, что Павлов был противником механического перенесения на человека экспериментальных данных и сведений, полученных на животных, относительно деятельности различных органов и систем, особенно относительно деятельности большого мозга, которая, по его словам, «так поражающе резко выделяет человека из ряда животных».

Отношения между физиологией и медициной Павлов рассматривал не в виде односторонней связи, а как союзнические взаимоотношения, полезные не только для медицины, но и для физиологии.

В чем же видел он пользу от этого союза для физиологии? «Мир патологических явлений,— писал он,— представляет собой бесконечный ряд всевозможных особенных, т. е. не имеющих места в нормальном течении жизни, комбинаций физиологических явлений. Это, бесспорно, как бы ряд физиологических опытов, делаемых природой и жизнью, это часто такие сочетания явлений, которые бы долго не пришли в голову физиологам и которые иногда даже не могли бы быть нарочно воспроизведены техническими средствами современной физиологии. Отсюда клиническая казуистика останется навсегда богатым источником новых физиологических мыслей и неожиданных физиологических фактов. Потому-то физиологу естественно желать более тесного союза физиологии с медициной» [133 Там же, стр. 57.].

Таким образом, верный своему девизу о единстве физиологии и медицины, великий ученый уделял в своей работе много внимания разработке вопросов экспериментальной патологии и терапии. Эта черта Павлова-исследователя, как и многие другие черты его научного творчества, наиболее ярко проявилась в период разработки им проблем высшей нервной деятельности. Не только в исследованиях этого завершающего этапа научного пути

Павлова, но и во всем его беспримерном по богатству и значимости творчестве особое место занимают ценнейшие результаты его и сотрудников многолетней экспериментальной и теоретической работы по исследованию патологической деятельности больших полушарий головного мозга и по разработке новых принципов лечения болезненных состояний нервной системы. Метод условных рефлексов оказался непревзойденным и здесь.

Хотя Павлов постоянно предостерегал от механического переноса на человека экспериментальных данных, полученных на животных, тем не менее он был глубоко убежден в полезности и необходимости осторожного и критического использования данных лабораторного эксперимента для понимания сложнейших закономерностей длительности человеческого организма в условиях нормы и патологии, и притом в отношении всех систем организма, не исключая и высшие отделы нервной системы, ибо, говорил он,/«самые общие основы высшей нервной деятельности, приуроченной к большим полушариям, одни и те же как у высших животных, так и у людей, а потому и элементарные явления этой деятельности должны быть одинаковы у тех и у других как в норме, так и в патологических случаях» [134 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 326.]. Павлов по скромности считал, что он как физиолог не знаком со специальными вопросами нервных и психических заболеваний человека, тем не менее был убежден в том, что эти разделы медицинской науки могут извлечь большую пользу из экспериментального изучения на высших животных актуальных вопросов патологии и терапии высшей нервной деятельности. Характерны следующие его слова: «Серьезно аналогировать невротические состояния наших собак с различными неврозами людей нам, физиологам, не знакомым основательно с человеческой невропатологией, является задачей едва ли доступной. Но я убежден, однако, что разрешение или существенное благоприятствование разрешению многих важных вопросов об этиологии, естественной систематизации, механизме и, наконец, лечении неврозов у людей находится в руках экспериментатора на животных» [135 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 457—458.].

Невозможно даже в самых общих чертах изложить здесь результаты всей этой долголетней и обширной экспериментальной и клинической работы великого физиолога-врача над изучением болезненных изменений и лечением высшей нервной деятельности, работы, столь характерной для творческого облика Павлова, в частности для его взглядов на единство теории и практики. Однако, чтобы создать хотя бы

общее представление об этих исследованиях, мы расскажем о наиболее важных выводах Павлова относительно факторов, вызывающих болезненные состояния мозга, и относительно условий, способствующих этому, а затем вкратце изложим суть его экспериментальных данных и общих воззрений на центральный вопрос в его работе в этой области — вопрос о все той же охранительно-восстановительной роли торможения в возникновении болезненных состояний больших полушарий и в борьбе с этими состояниями.

Павлов установил, что болезненные состояния головного мозга могут быть вызваны у собак не только грубым, механическим повреждением материальной организации мозга, но и влиянием таких воздействий, которые не нарушают ни целостности мозга, ни целостности организма вообще. Такими болезнетворными факторами являются чрезмерные воздействия в виде сильных звуков, боли и т. п., особенно если они действуют на организм более или менее продолжительно. Болезненные состояния мозга возникают и при остром столкновении процессов возбуждения и торможения в больших полушариях, а также при иного рода неблагоприятных воздействиях на организм и при конфликтных ситуациях для него, чрезмерно перенапрягающих работу больших полушарий и представляющих для коры непосильное бремя.

Павлов установил также, что наиболее податливы к воздействию этих болезнетворных факторов собаки со слабой нервной системой и собаки возбудимого типа. Собаки же с сильной нервной системой и с уравновешенными процессами возбуждения и торможения обладают неизмеримо большей стойкостью против этих болезнетворных факторов. Из факторов и условий, благоприятствующих развитию болезненных состояний больших полушарий мозга, могут быть названы голод, истощение, инфекционные болезни, нарушение функций желез внутренней секреции и т. п. В зависимости от состояния организма, от характера, силы и продолжительности действия болезнетворной причины, а также от других условий иногда могут заболеть клетки только определенных районов и даже отдельных локальных пунктов коры больших полушарий мозга. Но болезнь может охватить и основную массу ее клеток. Наконец, исключительную ценность представляет установленный Павловым факт, что типологические особенности нервной системы животного сильно сказываются на характере возникшего болезненного состояния мозга. Один и тот же болезнетворный фактор может вызвать разные по характеру и природе болезненные состояния нервной системы у собак в зависимости

от типологических особенностей их нервной системы. Хотя ненормальность состояния пострадавших нервных клеток может быть различной, но чаще встречаются два типа отклонений от нормы, соответственно двум крайним типам нервной системы — слабого (тормозного) и неуравновешенного (возбудимого). У собак со слабой нервной системой патологическое состояние коры больших полушарий мозга характеризуется, как правило, исчезновением или резким ослаблением положительных условных рефлексов, угнетением всей высшей нервной деятельности и вообще общим угнетением функций организма. У собак же возбудимого типа патологическое состояние коры больших полушарий характеризуется преимущественно крайним ослаблением или полным исчезновением отрицательных, или тормозных, условных рефлексов, чрезмерной общей возбудимостью животного, доходящей порой до агрессивности. Как у одних, так и у других собак, в зависимости от тяжести заболевания и от ряда других причин такая ненормальная деятельность больших полушарий может длиться неделями, месяцами, а то и годами.

Детальное изучение природы экспериментальных патологических состояний больших полушарий головного мозга у собак привело Павлова не только к выявлению охранительной роли процесса торможения в более ярком виде, чем это бывает при периодическом суточном сне, но и к вскрытию совершенно новой, исключительно важной его роли — целебной.

При нормальной жизни здорового животного или человека охранительное торможение основной массы клеток больших полушарий мозга (иными словами, общий сон) обычно возникает своевременно; тем самым устраняется опасность глубокого истощения нервных клеток. Такой сон достаточно длителен и глубок, чтобы обеспечить полное восстановление сил. Однако нормальные условия жизни иногда нарушаются. Не всегда организм живет в благополучии и может избегать действия вредных факторов.

Мы уже видели, что хрупкие и нежные по природе клетки больших полушарий мозга остро реагируют на всевозможные изменения внутри организма и вне его; особенно же чувствительны они к сильным переменам, к резким болезнетворным действиям механического, химического, температурного характера. Действует ли на организм какое-нибудь сильное травмирующее раздражение (при транспортных катастрофах, пожарах, бомбежках, обстрелах и т. д.), перегревается ли он под солнцем, теряет ли организм много крови, попадают ли в него ядовитые вещества или начинается

заразная болезнь — почти всегда одними из первых страдают клетки мозга, особенно коры больших полушарий.

Организм имеет на такие случаи много защитных средств, в том числе и охранительное торможение. Эти средства часто с успехом спасают его от катастрофы, но нередко борьба между защитными силами и болезнетворными причинами принимает тяжелый для организма оборот. Охранительное торможение не при всех условиях успевает возникнуть своевременно, не всегда оно развивается быстро и бывает достаточно сильно, чтобы предотвратить опасность глубокого истощения нервных клеток мозга. Но после возникновения оно удерживается довольно долго и крепко, в особенности у животных и человека со слабой нервной системой.

Какое биологическое значение имеет развитие стойкого и длительного торможения для нервных клеток, по той или иной причине уже пораженных и больных?

Во-первых, как об этом уже было сказано, торможение охраняет их от еще более глубокого повреждения, которое могло бы произойти, если бы клетки продолжали работать. Во-вторых, торможение оказывает восстановительное и, в случае серьезного повреждения, целебное действие на больные клетки, выступает в роли терапевтического средства, лечит их. «Эта стремительная функциональная разрушаемость,— писал Павлов,— является главным толчком к появлению в клетке особенного процесса торможения, экономического процесса, который не только ограничивает дальнейшее функциональное разрушение, но и способствует восстановлению истраченного раздражимого вещества» [136 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 357.]. Торможение выступает здесь не только как самозащита организма, как нормальный прйем физиологической борьбы против болезнетворного агента, но и как своеобразное целебное средство.

Но нередки случаи, когда развивающееся в больных клетках охранительное и целебное торможение недостаточно сильно, чтобы излечить их. Более того, иногда больные клетки по той или иной причине чрезмерно возбуждаются. Возникает вопрос: если торможение является важным естественным лечебным средством, нельзя ли усилить его, когда оно недостаточно сильно, и вызвать, когда оно отсутствует или выражено очень слабо?

Положительный и научно обоснованный ответ дали Павлов и его сотрудники. Они показали, что умелое применение некоторых снотворных средств, в частности препаратов брома, для углубления или развития торможения — сна —действительно оказывает целебное действие при многих экспериментально

вызванных болезнях нервной системы животных. Говоря, например, о действии препаратов брома при болезненных состояниях больших полушарий мозга, вызванных действием сверхсильного раздражителя и перенапряжением тормозного процесса, Павлов писал: «В качестве целительного момента в обоих случаях резко подчеркивается существенное значение восстановления и усиливания тормозного процесса, так как на основании многих других наших опытов, помимо только что описанных, брому должно быть приписано непосредственное отношение к тормозному процессу, именно как восстанавливающему и усиливающему его агенту» [137 И. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. III, стр. 495 (курсив мой.— Э. А.).].

Павлов и его сотрудники установили также, что на улучшение состояния нарушенной нервной деятельности положительно влияют и такие мероприятия, как отдых в нервной деятельности в виде длительного перерыва в постановке опытов с больными собаками, как изменение характера опытов, отмена трудных нервных задач в опытах, улучшение условий содержания подопытных животных и т. п.

Как бы подытоживая свои многолетние исследования по экспериментальной патологии и терапии, Павлов писал: «Конечно, наша власть знания над нервной системой должна выявиться в еще большей степени, если мы будем уметь не только портить нервную систему, но потом и поправлять по желанию. Тогда уже дополнительно будет доказано, что мы овладели процессами и ими командуем. Это так и есть; во многих случаях мы не только производим заболевание, но устраняем его, так сказать, по заказу, совершенно точно» [138 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 545.].

Павлов в последний период вплотную подошел к проблемам психических и нервных заболеваний человека. Результаты этих его «физиологических экскурсий» в сложнейшие области медицины оказались блестящими: в медицину была внесена новая, свежая физиологическая струя, были по-новому освещены происхождение и природа ряда болезненных состояний мозга человека, были намечены новые пути их исследования, познания и лечения. В сущности была открыта новая страница в невропатологии и психиатрии. Так как узкоспециальный характер этих исследований исключает возможность обстоятельного изложения их результатов здесь, мы ограничимся лишь эскизной характеристикой основной их сущности и кратким изложением заслуг Павлова в разработке и в научном обосновании одного из распространенных в те времена и далеко не потерявших своего значения способов лечения психических и нервных заболеваний

человека — лечения сном.

Павлов придерживался точки зрения, что во многих болезненных состояниях нервной системы человека повинно возникающее в коре большого мозга и в ближайших подкорковых образованиях охранительное торможение хронического характера, различной локализации, различной интенсивности и экстенсивности, что влечет за собой глубокое нарушение нормального баланса между основными нервными процессами — возбуждением и торможением, к тому же в различных случаях по-разному. При этом часто охранительное торможение играет как бы двойственную роль. С одной стороны, здесь налицо важное физиологическое значение этого торможения как природного охранительного и целебного фактора для ослабленных болезнетворным агентом нервных клеток, в особенности нервных клеток коры большого мозга. С другой стороны, это торможение в той или иной степени выводит из строя крупные и мелкие участки коры большого мозга и подкорковых образований, как бы производит их своеобразную экстирпацию, тем самым нарушая нормальную целостную деятельность этого верховного органа, обычно создаваемую гармонической и согласованной работой основных ее частей. Налицо своеобразное сочетание физиологического и патологического — реакции самозащиты определенных частей большого мозга путем развития в них охранительного торможения, и нарушения высшей нервной деятельности из-за блокирования деятельности этих частей тем же самым торможением.

Теперь несколько слов о лечении сном.

В науке над решением какой-нибудь задачи часто одновременно и независимо друг от друга работает несколько ученых. Со временем их исследовательские пути встречаются, их выводы подкрепляют друг друга. Нечто подобное произошло и с разработкой вопроса о лечении сном. Теоретику и экспериментатору Павлову шли навстречу люди практики, и их пути под конец совпали. К мысли о лечении сном Павлов пришел исходя из данных науки; а врачи-практики на основании многолетнего опыта как бы ощупью напали на след этого нового лечебного направления. Врачи с давних пор применяли снотворные средства для успокоения больных, а с некоторых пор — и для лечения нервных и психических заболеваний. Но неудачи при этом бывали пе реже, чем удачи. Попыткам лечения снотворными средствами не хватало научного обоснования. Этот важный пробел заполнен работами и теорией И. П. Павлова.

Слияние старинной практики и передовой науки в лечении происходило в те годы, когда великий ученый был уже глубоким

стариком. Но он увлекался новыми методами лечения больных с юношеским энтузиазмом и с большим вниманием следил за первыми успехами применения этого способа в клиниках. Вскоре, однако, прервалась нить его прекрасной жизни. Новое направление — лечение расстройств нервной деятельности сном, освещенное учением Павлова, не потеряло своей актуальности и по сей день, хотя современная медицина сделала немало иного характера достижений по линии лечения этих заболеваний.

* * *

Великий физиолог создал свой могущественный аналитико-синтетический научный метод и, искусно пользуясь им, просто и изящно решил многие из сложнейших и труднейших проблем современной биологии и медицины. Он охватил ряд важнейших областей физиологии и оставил в них неизгладимые следы. Выдающиеся исследования Павлова в области физиологии кровообращения, пищеварения и больших полушарий головного мозга, созданные им глубокие и оригинальные учения о трофической иннервации тканей, о физиологии главных пищеварительных желез и жемчужина его научного творчества — его бессмертное учение 6 высшей нервной деятельности — составляют целую эпоху в биологии и медицине. Эти великие творения Павлова открыли новую эру в развитии физиологии как одной из наиболее актуальных и важных биологических наук современности, открыли широкие горизонты для ее дальнейшего бурного развития, предначертали пути ее продвижения вперед.

Своим небывалым в истории мировой физиологии богатым, ярким, многогранным и оригинальным научным творчеством Павлов обессмертил свое имя и прославил горячо любимую им Родину.

Он мог по праву сказать словами поэта:

Я памятник себе воздвиг нерукотворный,
К нему не зарастет народная тропа...

Мировоззрение Павлова и значение его учения для диалектического материализма

Взгляды Павлова на коренные вопросы естествознания и философии своими корнями связаны с прогрессивными материалистическими традициями славной плеяды русских революционеров-демократов — Белинского, Герцена, Чернышевского, Добролюбова, Писарева и их верного соратника, отца русской физиологии, Сеченова. На протяжении всей жизни Павлова эти взгляды постоянно обогащались новым содержанием и отшлифовывались. Имеется основание считать, что великий натуралист испытал также могучее влияние марксистско-ленинского мировоззрения.

* * *

Павлов был материалистом, причем материалистом сознательным, а не «стихийным», не «стыдливым», какими были подавляющее большинство крупных естествоиспытателей XIX в. и многие зарубежные естествоиспытатели нашего времени, блуждающие в лабиринтах мистики и метафизики.

Его учение о высшей нервной деятельности является материалистическим не только по своему содержанию, но и по пониманию и освещению сущности и происхождения сложнейших явлений психической деятельности животных и человека. В кардинальном вопросе о соотношении материи и психики Павлов выступал как непоколебимый боевой материалист. Аргументируя необходимость распространения материалистического принципа рефлекса на высшую нервную деятельность, принципа, благодаря которому «от таинственной до сих пор области жизни была отнята колоссальная часть, чтобы сделаться предметом естественнонаучного изучения», Павлов говорил: «И дело не в фактическом материализме и не в формуле — и то и другое имеется уже давно,— а во всеобщем признании и в систематическом применении формулы при исследовании высших частей нервной системы» [[1] И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 203.]. Павлов рассматривал природу в ее материальном единстве и беспрерывном развитии. «Перед нами, — писал Павлов,— грандиозный факт развития природы от

первоначального состояния в виде туманности в бесконечном пространстве до человеческого существа на нашей планете, в виде, грубо говоря, фаз: солнечные системы, планетная система, мертвая и живая часть земной природы. На живом веществе мы особенно ярко видим фазы развития в виде филогенеза и онтогенеза» [2 Там же, стр. 453.]. В этом плане любой исследуемый им объект органической природы и мозг в том числе рассматривался как частица материальной природы. Ученый считал, что все сложные процессы, которые протекают в больших полушариях мозга, имеют материальную базу, что «функция» и «динамика» неразрывно связаны с «видимым аппаратом», «приурочены к тончайшим деталям конструкции аппарата», что все явления, которые ои изучал, объективно существуют во времени и пространстве, что учение об условных рефлексах все время имеет дело «только с объективными фактами, т. е. с фактами, существующими во времени и пространстве» [3 Там же, стр. 166.]. Не удивительно, что все его исследования все время держатся «на прочном материально-фактическом фундаменте, как во всем остальном естествознании» [4 Там же, стр. 221.]. На основной вопрос,— что является первичным и что вторичным, производным: материя или мышление,— Павлов дает ответ: «Сознание представляется мне нервной деятельностью определенного участка больших полушарий, в данный момент, при данных условиях, обладающего известной оптимальной (вероятно, это будет средняя) возбудимостью» [5 Там же, стр. 196—197.]. Павлов как материалист-физиолог не сомневается в том, что «психическая деятельность есть результат физиологической деятельности определенной массы головного мозга» [6 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 557.]. Говоря об интерпретации сущности сложных процессов, протекающих в коре больших полушарий мозга, он писал: «Мы объясняем это чисто физиологически, чисто материально, чисто пространственно» [7 Там же, стр. 266.].

Как бы в унисон со словами Энгельса: «Материалистическое мировоззрение означает просто понимание природы такой, какова она есть, без всяких посторонних прибавлений» [8 К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. XIV, стр. 651.], Павлов еще на заре рождения своего учения писал: «Естествознание — это работа человеческого ума, обращенного к природе и исследующего ее без каких-либо толкований и понятий, заимствованных из других источников, кроме самой внешней природы» [9 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 58.].

Материализм Павлова особенно ярко выявляется в его полных страсти полемических выступлениях против анимистов,

виталистов, дуалистов и зараженных другими разновидностями идеализма психологов и физиологов, в его ожесточенной борьбе за искоренение идеализма и за торжество материализма в биологии и медицине, за победу материалистического понимания сложных «проявлений живой природы вплоть до ее крайнего предела» в виде психических явлений, за победу материализма в важнейшем и сложнейшем вопросе естествознания и философии — в вопросе о соотношении материи и психики.

Материалистические взгляды Павлова по этому вопросу нашли свое воплощение также в одном из отмеченных им основных принципов рефлекторной деятельности нервной системы — в принципе приуроченности динамики к структуре. Классики марксизма-ленинизма неоднократно указывали на единство формы и функции в органическом мире, на их неразрывную связь. Энгельс подчеркивал, что органическая природа является наилучшим доказательством этого положения. А между тем, следуя идеалистам-физикам, пытавшимся метафизически оторвать движение от материи, Лешли, Спирман, Шеррингтон и другие идеалистически мыслящие физиологи и психологи стремились оторвать функцию от структуры, в частности психическую деятельность в целом от ее общей материальной основы — от больших полушарий мозга, а также отрицали приуроченность отдельных элементов этой деятельности к специальным элементам конструкции мозга.

На основании богатейшего гистологического, клинического и физиологического фактического материала Павлов и другие сторонники материалистической теории рефлексов признали единство функции и структуры во всей длинной цепи развития нервной системы, начиная от самых элементарных структур с их примитивной отражательной деятельностью и кончая сложнейшей конструкцией коры больших полушарий мозга с ее отражательной деятельностью высочайшей сложности и совершенства. Полемизируя по этому вопросу со своими идейными противниками, Павлов писал: «Если химик, анализируя и синтезируя, для окончательного понимания работы молекулы, должен воображать себе невидимую глазом конструкцию, если физик, так же анализируя и синтезируя, для ясного представления работы атома тоже рисует себе конструкцию атома, то как же можно отрекаться от конструкции в видимых массах, усматривая какое-то противоположение между конструкцией и динамикой!» [10 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 437,] Не умаляя трудностей, еще стоящих на пути установления связи известных науке деталей конструкции нервной системы с ее функцией, Павлов, однако, с присущим ему

оптимизмом утверждал, что все открываемые детали конструкции нервной системы рано или поздно должны будут найти свое динамическое значение.

Но Павлов не ограничился признанием первичности материи и вторичности психики, не ограничился и блестящим экспериментальным доказательством правильности этого положения. Рассматривая организм как часть природы, неразрывно связанную и взаимодействующую с ней, Павлов считал причинность «верховым принципом» также и «в крайнем пределе живой природы». Одним из основных в его учении является положение о причинной обусловленности всех действий организма, и в первую очередь основной формы связи и взаимодействия высокоразвитого организма с факторами внешней среды, т. е. рефлекторной деятельности нервной системы во всем широком диапазоне ее развития — вплоть до самых высших форм отражения, присущих человеку.

Гениальный натуралист впервые в истории естествознания экспериментально установил, что высшая нервная, или психическая, деятельность животных зависит от условий их жизни, от внешней среды, имеет «опытное происхождение», представляет собой в основном совокупность многочисленных, разнородных, разнокачественных условных рефлексов в их сложной динамике и многообразном взаимодействии, выработанных в течение индивидуальной жизни и интегрированных в упорядоченные динамические системы различной структуры и сложности в зависимости от текущих условий жизни. Об этом говорят результаты его долголетних исследований высшей нервной деятельности собак, человекообразных обезьян и клинических наблюдений над нервно- и душевнобольными людьми.

Опираясь на эти результаты, он непрерывно вел ожесточенную борьбу с приверженцами идеализма в физиологии и психологии, настаивавшими на существовании таких форм нервной или психической деятельности, которые будто бы недетерминированны, спонтанны, существуют изначально и не являются отражательными по своему происхождению и природе. Павлов высмеивал, называл дребеденью эти и подобные им лженаучные, идеалистические утверждения, а также распространенное среди определенных кругов психологов убеждение, будто невозможно детерминировать психическую деятельность. Павлов не сомневался в том, что если детерминированность некоторых форм психической деятельности, например произвольных движений, в то время еще не казалась очевидной и аргументированной, то это значит, что

«мы просто не можем подсчитать всех тех влияний, которые определяют эти движения, но нет никакого сомнения в том, что в принципе они все детерминированы» [11 «Павловские среды». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, т. II, стр. 537.]. Следует в этой связи отметить, что Павлов видел огромную силу и безграничные возможности созданного им объективного метода исследования психической деятельности прежде всего в том, что этот метод позволяет детерминировать изучаемые явления и разоблачать антинаучность метода «беспричинного мышления» идеалистической психологии. Он со всей силой критиковал Лешли, Гатри, Келера, Спирмана, Шеррингтона и других зарубежных ученых за отрицание связи между психической деятельностью и материальной структурой мозга, за отрицание принципа причинности в высшей нервной деятельности и вообще за идеалистическое понимание психической деятельности и «замаскированное утверждение о своеобразности психических явлений, под которым чувствуется, несмотря на все научно приличные оговорки, все тот же дуализм с анимизмом» [12 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 437.].

Отрицательное отношение Шеррингтона и других зарубежных ученых-идеалистов к павловскому учению об условных рефлексах сам Павлов объяснял тем, что его учение материалистично, направлено против дуалистического представления. Шеррингтон же прямо заявлял, что «человек есть комплекс двух субстанций: высшего духа и грешного тела [...] как это ни странно для физиолога теперешнего времени» [13 «Павловские среды», т. III, стр. 252—253.]. «Заядлым анимистом» считал Павлов и Келера, который «никак не может примириться, что эту «душу» можно взять в руки, взять в лабораторию, на собаках разъяснять законы ее деятельности. Он этого не хочет допустить...» [14 «Павловские среды», т. II, стр. 430.].

Великий натуралист считал таких ученых своими идейными врагами и с гордостью заявлял о том, что с ними он воюет. «Я против некоторых психологов опять имею сердце. Я их отрицал, потом немного примирился, но теперь опять факты восстанавливают меня против них. У них, по-видимому, имеется желание, чтобы их предмет оставался неразъясненным: вот какая странность! Их привлекает таинственность. От того, что можно объяснить со стороны физиологии, они отворачиваются [...] В этом вредном, я бы сказал отвратительном, стремлении уйти от истины психологи типа Иеркса или Келера пользуются такими пустыми представлениями, как, например, обезьяна отошла «подумала на свободе» по- человечески и «решила это дело». Конечно, это дребедень, ребяческий выход, недостойный выход...»

[15 Там же, стр. 386, 388.]. Противопоставляя дуализму и анимизму этих учений свой материалистический монизм, Павлов говорил: «Незаконный успех этой психологии среди современных психологов можно понять так, что среди них все еще дает себя знать дуализм в виде анимизма, то есть понятия о своеобразной субстанции, противопоставляющейся остальной природе и обязывающей исследующую мысль держаться в отношении ее иначе, чем в отношении материальных явлений» [16 «Павловские среды», т. III, стр. 44.].

Лишь в свете такого враждебного отношения материалиста Павлова к идеализму со всеми его разновидностями и можно правильно понять его истинное отношение к психологии, вызвавшее немало кривотолков. В действительности его отношение к психологии как науке объяснялось непримиримостью воинствующего материалиста к идеализму, свившему себе гнездо в психологии. Он обрушивался на психологию своего времени за ее антинаучную, идеалистическую сущность, за ее индетерминизм, за беспространственное мышление, за отрыв психики от материи. Именно из-за этих качеств он и называл ее фантастической и бесплодной. Не случайно он постоянно противопоставлял психологию и естествознание. В течение многих лет психология была для него как бы символом идеализма, а естествознание — символом материализма.

Павлов признавал возможным познание всех тайн природы. Он был оптимистом и глубоко верил во всемогущество человеческого ума, в его торжество над природой. В его ранних и поздних произведениях есть много прекрасных мыслей, направленных против агностицизма, релятивизма и других разновидностей идеалистического мировоззрения. Он писал: «Сложное берется наукой только по частям и обрывкам, и оно захватывается ею постепенно все более и более. Следовательно, будем надеяться и терпеливо ждать, когда точное и полное знание нашего высшего органа — головного мозга — сделается нашим подлинным достоянием, а с этим и главною основою прочного человеческого счастья» [17 И. П. Павлов. Поли, собр. трудов, т. IV, стр. 326,].

Павлов безгранично верил, «что на пути, на который вступила строгая физиология мозга животных, науку Ждут такие же поражающие открытия и. с ними такая же чрезвычайная власть над высшей нервной системой, которые не уступят другим приобретениям естествознания» [18 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 228.]. Обосновывая правомерность естественнонаучного изучения психической деятельности

животных и человека, Павлов говорил: «Здесь и сейчас я только отстаиваю и утверждаю абсолютные, непререкаемые права естественнонаучной мысли всюду и до тех пор, где и покуда она может проявлять свою мощь. А кто знает, где кончается эта возможность» [19 Там же, стр. 104.]. Особенно сильна была вера Павлова в силу эксперимента, как наиболее эффективного и достоверного орудия познания тайн природы, придающего научной работе действенный характер. Он считал, что в научно-исследовательской работе естествоиспытателя «наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет» [20 Там же, т. II, стр. 357.]. Он был строго объективным исследователем сложных явлений природы, придававшим фактам решающее значение при проверке своих теоретических положений; действительность, практику он считал критерием истины. Среди многочисленных упреков Павлова по адресу психологов и психологии имеется упрек и в том, что психолог «еще не совсем отрешился от пристрастия к философскому приему дедукции, от чисто логической работы, не проверяющей каждый шаг мысли согласием с действительностью. Физиолог действует совершенно обратно» [21 Там же, т. III, стр. 428.]. Однако когда он говорил, что «факты — это воздух ученого», без них теории—«пустые потуги» [22 Там же, т. I, стр. 27.], это не было проявлением эмпиризма, как полагали некоторые. В этих словах ярко выразилась его мысль о том, что критерием истинности той или иной научной теории является ее согласие с объективной, реальной действительностью. Он смотрел на факты как на мощную броню, защищающую его материалистическое учение от проникновения идеализма.

Органической составной частью боевого материализма Павлова был его атеизм.

Читатель уже познакомился с некоторыми воспоминаниями автора, свидетельствующими о том, что Павлов был убежденным атеистом. В последние годы в нашей печати появились подобного рода воспоминания ряда других учеников Павлова, а также его родственников и знакомых [23 Имеются в виду, в частности, воспоминания известного художника М. В. Нестерова, писавшего портреты Павлова, воспоминания М. К. Петровой, Ф. П. Майорова, П. К. Анохина, Л. Н. Федорова, в течение многих лет работавших с Павловым, и других хорошо его знавших лиц. Приведем некоторые выдержки из этих воспоминаний об отношении Павлова к религии, опубликованные в журнале «Здоровье», 1954, № 4. М. К. Петрова писала: «Я в течение почти 25 лет находилась в постоянном контакте с ним, много раз слышала его высказывания по этому вопросу. Он, конечно, был

полным атеистом и никаким иным быть не мог». «Войдя в лабораторию И. П. Павлова молодым человеком (1921),— пишет П. К. Анохин,—я, естественно, не раз задавал ему вопросы о религии. Меня всегда поражала его прямолинейность как естественнонаучного материалиста. Он, конечно, не был религиозным и, как ответил одному своему корреспонденту, не верил в бога, считая веру несовместимой с его научным мировоззрением». В воспоминаниях художника М. Ф. Нестерова читаем: «Опыты окончились, собачку увели, а мы остались продолжать беседу, которая незаметно перешла на отвлеченные темы, на «веру и неверие». Иван Петрович был откровенный атеист. Наш Павлов, рожденный в духовной семье, уважающий своих дедов, отца, мать, в ранней своей поре, еще, быть может, в Рязани, а позднее и в университете, в Медицинской академии, где в те времена господствовали материалистические теории, по склонности своей натуры проникся этими теориями, их воспринял со всем пылом своей природы, просолился ими, как то было с тысячью подобных ему».].

Еще более показательны собственные высказывания Павлова, нашедшие отражение, в частности, в недавно ставших известными документах [[24] К ним относится письмо Павлова к своей невесте С. В. Карчевской, в котором он еще в молодые годы писал: «Сам я в бога не верую и никогда не молился» (журн. «Москва», 1959, № 10, стр. 157). А также письмо Павлова священнику Е. М. Кондратьеву (25 июня 1928 г.), где он пишет: «Правда, я сам не верующий». В Архиве А. М. Горького найдена стенографическая запись беседы, состоявшейся между ним и Павловым зимой 1931 г. По ходу продолжительной беседы на разные темы Горький говорит: «Простите, Иван Петрович, я не знаю точно ваших взглядов на религию [...] О ваших взглядах самые противоречивые вещи».

Павлов отвечает: «Что же, все ясно и просто. Тут и мудрить-то нечего. Правда, с этим вопросом меня допекают. Обращаются граждане, обращаются священники, пишут из-за границы. Думаю, многие на меня надеются. Не огорчу ли я их. Но скажу все по совести. Конечно, веру, которую я имел в детстве, я потерял. Как это случилось? Трудно объяснить. Я увлекся Фохтом, Молешоттом, потом увлекся естественными науками, так всю жизнь и проработал на этом поприще, имел дело с материей, да и времени-то подумать не было».

Горький: «Я вас понимаю, Иван Петрович! Вы не верите, но уважаете веру чужих».

Павлов; «Во-во! Это — вы ловко. Уважение, вот где собака зарыта. А вера - это есть нечто подлежащее изучению. Ведь она

тоже в конечном счете развивается из работы мозга» («И. П. Павлов в воспоминаниях современников», стр. 351).].

В 1954—1957 гг. свет увидели «Павловские клинические среды», представляющие стенограммы проведенных Павловым клинических научных собраний. В них, в частности, содержится весьма ценный материал и по вопросам, затрагивающим отношение Павлова к происхождению и значению религии. На одной из «сред», например, он сказал: *«Когда человек впервые превзошел животное и когда у него явилось сознание самого себя, то ведь его положение было до последней степени жалкое: ведь он окружающей среды не знал, явления природы его пугали, и он спасал себя тем, что выработал себе религию, чтобы как-нибудь держаться, существовать среди этой серьезнейшей могущественнейшей природы» [25 «Павловские клинические среды», т. III, стр. 360.].

При анализе причин возникновения тех или иных нервных и психических заболеваний на этих конференциях Павлов нередко высказывал мысль о том, что религия — удел слабых.7«Есть слабые люди,— говорил он,— для которых религия имеет силу. Сильные — да, сильные могут сделаться чистыми рационалистами, опираться только на знания, а слабому едва ли это подойдет». Весьма существенно его признание в том, что он «сам рационалист до мозга костей и с религией покончил [...] Я ведь сын священника, вырос в религиозной среде, однако, когда я в 15—16 лет стал читать разные книги и встретился с этим вопросом, я переделался и мне это было легко» [26 Там же.].

Наконец, с точки зрения характеристики взглядов Павлова на религию исключительный интерес представляет текст его письма к генеральному секретарю английской ассоциации рационалистов-журналистов Эрнсту Тертлю от 14 октября 1935 г., опубликованного недавно. В этом письме Павлов писал:

«Дорогой сэр,

Конечно, я рационалист, который рассматривает интеллект с его постоянно возрастающим положительным знанием как наивысший человеческий критерий. Оно является тем истинным знанием, которое, пронизывая всю человеческую жизнь, будет формировать конечное счастье и мощь человечества. Но во избежание какого-либо неправильного понимания я должен прибавить, что я, со ' своей стороны, считаю невозможным пропагандировать уничтожение религии в настоящее время и для кого бы то ни было. Я рассматриваю религию как естественный и законный человеческий инстинкт, возникший тогда, когда человек стал подниматься над всем другим животным миром и начал выделяться с тем, чтобы познавать себя и окружающую природу.

Религия была первоначальной адаптацией человека (в его невежестве) к его позиции среди суровой и сложной среды — адаптацией, которая стала постепенно заменяться, уступать место науке благодаря деятельности разума с его положительным знанием, представляющим наивысшую неограниченную адаптацию. Я не уверен, способно ли это положительное знание (наука) полностью и для всех заменить религию. Не остается ли религия для слабого типа людей как единственная, одна лишь приемлемая для него адаптация; за исключением того, если бы наука могла бы устранить возможность быть слабым самому человеку.

Если вышеупомянутое рассуждение не вызовет препятствия, я бы принял с благодарностью предложение быть включенным в список по ассоциации.

Преданный Вам

Павлов» [27 «Переписка И. П. Павлова». Л., «Наука», 1970, стр. 348.].

Можно, конечно, согласиться или не согласиться с теми или иными высказываниями Павлова о происхождении религии, об ее необходимости для слабых людей и т. п., но в свете приведенных выше фактов его атеизм выступает с полной очевидностью и исключает всякое сомнение.

Таким образом, становится совершенно очевидным, что Павлов был сознательным материалистом и атеистом, он признавал материальность объективно, вне нас существующего мира, считал материю первичным, а психическое вторичным, признавал, а в отношении животных и экспериментально доказал обусловленность психической деятельности условиями жизни, факторами внешней среды, признавал познаваемость даже сложнейших явлений органической природы и, наконец, считал, что критерием истины являются объективные факты, эксперимент, действительность.

Каков же характер материализма Павлова?

По чисто формальным соображениям некоторые авторы считали, что материализм великого естествоиспытателя — это ограниченный, механистический материализм (определенные неточности были и в нашем первоначальном понимании сущности этого вопроса). При этом обычно ссылались на некоторые сделанные Павловым не совсем удачные теоретические обобщения, выходящие, как правило, из рамок изученных им физиологических фактов и не показывающие истинного содержания, сущности его мировоззрения. К подобного рода высказываниям Павлова относятся, например, следующие: «машинная деятельность организма», «человек есть, конечно,

система, грубо говоря — машина», «физико-химическая система животного организма» и т. д. Эти и другие неудачные обороты речи представляют собой скорее метафорические, образные выражения мысли, и было бы по меньшей мере наивно на этом основании характеризовать мировоззрение великого мыслителя как механистическое. Слова «машинный» и «механический», нередко встречающиеся в трудах Павлова, являются как бы синонимами понятия «материалистический», «причинно обусловленный», . «закономерный». Павлов поднимался неизмеримо выше ограниченного механистического материализма и всей душой порицал этот вульгарный, по его словам, «близорукий материализм, который грубо и преждевременно упрощает предмет и тем принижает его в глазах трезвых и цельных натур» [28 И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т, I стр. 407,]. Ему чужды были односторонний подход к изучаемому объекту и схоластическое понимание причинной связи между явлениями органической природы. Подлинная философская сущность его учения — это диалектический материализм.

Великий натуралист на протяжении 35 лет объективным и точным методом с беспримерным в науке мастерством, целеустремленностью и последовательностью изучал явления и процессы, протекающие в больших полушариях головного мозга, выявил сложные закономерности его работы, непрерывно углублялся, если говорить словами Ленина, «от явления к сущности, от сущности первого, так сказать, порядка, к сущности второго порядка и т. д. без конца» [29 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 227.]. Поэтому подлинное содержание его материалистического учения было диалектическим, так как «объективная диалектика царит во всей природе» [30 К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, 1961, т. 20, стр. 526.].

В этом отношении Павлов на голову выше подавляющего большинства крупных естествоиспытателей прошлого и нынешнего столетий. Диалектика не только объективно вытекает из богатейшего фактического содержания его учения; он сам при теоретических обобщениях своего эмпирического материала, при характеристике законов работы головного мозга давал, как правило, диалектические формулировки.

Но прежде чем перейти к обоснованию правильности сказанного относительно его учения по существу, скажем несколько слов о его научном методе, который диалектичен и в узкофизиологическом, и в общетеоретическом смысле.

Павлов является творцом метода так называемого хронического эксперимента в физиологии. Этот правильный и плодотворный метод он с виртуозным мастерством и большим

успехом применил сначала в своих классических работах по физиологии пищеварительной системы, а вслед за тем с таким же мастерством и с еще большим успехом — в исследованиях по физиологии головного мозга. В отличие от всех старых и множества новых приемов физиологического исследования больших полушарий метод условных рефлексов, созданный Павловым, дает возможность объективно и всесторонне исследовать функции и закономерности этого высшего анализирующего, синтезирующего и приспособляющего органа в его естественной, органической связи со всеми остальными органами и системами целостного организма, исследовать протекающие в мозге процессы в их неразрывной связи и взаимодействии, в естественной динамике, возникновении и развитии. Как созвучно все это с определением элементов диалектики, данным В. И. Лениным. В перечне этих элементов фигурируют, в частности, следующие: «1) объективность рассмотрения (не примеры, не отступления, а вещь сама в себе). 2) Вся совокупность многоразличных отношений этой вещи к другим [...] 7) соединение анализа и синтеза,—разборка отдельных * частей и совокупность, суммирование этих частей вместе» [31 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 202.] . Метод Павлова позволяет исследовать процессы головного мозга так, как того требует диалектический материализм, «в их самодвижении», в их спонтаннейшем развитии, в их живой жизни» (В. И. Ленин), дает возможность исследовать вещи, явления, процессы «в их движении, в их изменении, в их взаимном влиянии друг на друга» (Ф. Энгельс), способствует проведению многогранного синтетического исследования функций мозга и филигранного анализа его деятельности. Бесспорно, что метод Павлова — подлинно диалектический по установкам и подходу к изучаемому вопросу, объекту.

Своей трактовкой условности классификаций предметов и явлений природы, а также относительности законов неорганического и органического мира Павлов также вплотную подошел к диалектическому пониманию сущности этих вопросов. Он писал: «Все наши классификации, все наши законы всегда более или менее условны и имеют значение только для данного времени, в условиях данной методики, в пределах наличного материала»[32 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 169.]. Если мы вспомним об отсутствии даже тени агностицизма и релятивизма у Павлова, будет понятно, что для него признание условности классификаций и законов и относительности наших знаний вовсе не означает отрицания объективной истины или отрицания возможности приближения к ней.

Теперь перейдем к главному — к вопросу о диалектической сущности сделанных Павловым крупных открытий в области физиологии головного мозга и о павловских диалектических обобщениях и формулировках ряда важнейших положений его учения о высшей нервной деятельности.

Здесь уместно напомнить, что Энгельс характеризовал диалектику как науку о наиболее общих законах взаимодействия, рассматривающую природу как связное, единое целое, где предметы, явления органически взаимосвязаны, находятся в непрерывном взаимодействии и обусловливают друг друга. Он указывал, что диалектика «... берет вещи и их умственные отражения главным образом в их взаимной связи, в их сцеплении, в их движении, в их возникновении и исчезновении» [33 К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 22.].

Согласно учению Павлова о высшей нервной деятельности, сложнейшие и многообразные явления и процессы, протекающие в головном мозге (образование и протекание положительных и отрицательных условных рефлексов одного рода, а также разнородных, высшая анализаторская и синтетическая деятельность, явления взаимной индукции, суммации, иррадиации, концентрации процессов возбуждения и торможения в деятельности головного мозга и т. д.), органически между собой связаны, находятся в постоянном взаимодействии и взаимной обусловленности. Неразрывно связаны и постоянно взаимодействуют части головного мозга, головной мозг с другими частями нервной системы, с органами чувств, с двигательной, с инкреторной и почти со всеми другими системами. Эти взаимосвязь и взаимообусловленность проявляются в виде усиления одних групп условных рефлексов и исчезновения других, в виде преобладания условных рефлексов одного рода над условными рефлексами другого, в виде изменения характера основных нервных процессов вплоть до их извращения и т. д. В конце концов вся деятельность мозга обусловлена окружающей средой. Экспериментатор по своему плану может выработать у подопытных объектов любой тип условно-рефлекторной деятельности, комбинируя по-разному раздражители своеобразной «внешней среды», созданной для них внутри изолированной камеры. Не случайно основной вид деятельности коры больших полушарий мозга Павлов назвал условным рефлексом.

Приведем некоторые из многочисленных высказываний самого Павлова по этому вопросу: «Большие полушария представляют собою в период деятельности систему, все части которой находятся во взаимодействии друг с другом» [34 И. П.

Павлов. Физиология и патология высшей нервной деятельности. М — Л., 1930, стр. 23.]. «Кора больших полушарий представляет собой сложнейшую функциональную мозаику из отдельных элементов, каждый из которых имеет определенное физиологическое действие — положительное или тормозное. С другой стороны, также несомненно, что все эти элементы объединены в каждый данный момент в систему, где каждый из элементов находится во взаимодействии со всеми остальными» [35 Там же, стр. 35-36.]. «Всякое новое местное воздействие на эту систему дает себя знать более или менее во всей системе» [36 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 195.]. Говоря о закономерностях работы коры больших полушарий головного мозга, Павлов отмечает: «Эти явления были описаны нами отдельно, как бы вне зависимости друг от друга. В действительности; же, как это ясно по смыслу дела, они должны встречаться вместе, комбинироваться, взаимодействовать» [37 Там же, стр. 173.].

У Павлова часто встречается фраза: «...по общему закону взаимодействий нервных центров». Выбор прилагательного «условный» для обозначения нового вида рефлекса он мотивирует так: «Этим прилагательным я желал выдвинуть характерную объективную черту этих рефлексов, именно чрезвычайную зависимость от массы условий, начиная с условности их происхождения» [38 Там же, т. III, стр. 206.]. Он говорит, что сложность условного рефлекса «заключается не в сложности механизма его образования, а в чрезвычайной зависимости его от явлений как собственной внутренней среды организма, так и окружающего внешнего мира» [39 Там же, стр. 205.].

Приведенных примеров достаточно, чтобы составить представление о глубоко научной, диалектической сущности воззрений Павлова. Диалектикой насыщено также его понимание взаимоотношений части и целого. Достаточно указать хотя бы на павловскую теорию динамической локализации функций в коре больших полушарий головного мозга или на его воззрения по поводу функциональной мозаики коры.

Энгельс считает диалектику наукой «о всеобщих законах движения и развития природы, человеческого общества и мышления». В. И. Ленин, определяя и перечисляя элементы диалектики, вслед за объективностью рассмотрения вещи, учета всей совокупности многоразличных отношений этой вещи к другим называет «развитие этой вещи (respective явления), ее собственное движение, ее собственная жизнь» [40 В. И. Лепин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 202.].

Эта особенность диалектики нашла свое выражение прежде

всего в общетеоретических взглядах Павлова на природу как на единую и непрерывно развивающуюся материальную систему, проделавшую в своем грандиозном развитии путь «от первоначального состояния в виде туманности в бесконечном пространстве до человеческого существа на нашей планете» [41 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 453.]. Но особенно ярко эта черта диалектики выявляется в фактах и в теоретических положениях Павлова, относящихся к предмету его непосредственного исследования — к физиологии высшей нервной деятельности.

Богатейший фактический материал Павлова по физиологии головного мозга — яркая иллюстрация того, что в центральной нервной системе вообще, а в коре больших полушарий головного мозга в особенности явления и процессы протекают не только в тесной, неразрывной взаимосвязи и во взаимодействии, но и находятся в непрерывном движении, развитии, возникновении и исчезновении. Одной из характерных особенностей деятельности коры больших полушарий головного мозга, можно даже сказать, самой характерной особенностью его сложнейшей деятельности, является именно исключительная вариабильность, подвижность, динамичность, изменчивость, временный характер протекающих в нем процессов и явлений.

. Не случайно основной тип деятельности коры больших полушарий головного мозга Павлов иногда называет «временным рефлексом». Часто он противопоставляет кору больших полушарий головного мозга другим частям центральной нервной системы именно по этому признаку их рефлекторной деятельности. Соответственно условиям среды и условиям внутри самого организма в коре больших полушарий головного мозга возникают, развиваются и исчезают разнообразные положительные и отрицательные условные рефлексы, производятся сложные анализ и синтез, происходит суммация, взаимная индукция, иррадиация и концентрация основных нервных процессов и разыгрываются другие виды церебральной деятельности. Благодаря этой особенности корковой деятельности осуществляется наиболее совершенное, тонкое, точное и быстрое приспособление организма к постоянно изменяющимся условиям внешнего мира и к изменениям внутри самого организма.

Эта «природная» диалектика нашла яркое отражение в теоретических положениях и формулировках Павлова. Вот некоторые из большого числа его характеристик, относящихся к этому вопросу.

Обращаясь к «внутреннему механизму» работы больших

полушарий, к основным его нервным процессам, Павлов писал: «Первое, что здесь прежде всего привлекает внимание,— это движение этих процессов» [42 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 131.]. О коре большого мозга он говорит: «Деятельность ее характеризуют две основные черты: чрезвычайная обусловленность и естественно с нею связанная текучесть явлений, составляющих эту деятельность» [43 Там же, стр. 312.]. Четко и ясно высказывался он и об особенностях условно-рефлекторной деятельности: «Изучаемые нервные явления характеризуются именно их изменчивостью: каждый момент, при каждом условии они получают новое направление» [44 Там же, т. III, стр. 114.]. Или: «Окружающий животное внешний мир, вызывая, с одной стороны, беспрерывно условные рефлексы, с другой стороны, также постоянно подавляет их»[45 Там же, стр. 106.]. По Павлову, вообще «жизнь есть постоянная смена разрушения и восстановления» [46 Там же, т. I, стр. 416.]. Наконец, Павлов писал, что головной мозг есть «специальный орган для беспрерывного дальнейшего развития животного организма» [47 Там же, т. III, стр. 216.].

Полученный Павловым бесценный экспериментальный материал и некоторые его теоретические формулировки находятся в полной гармонии и с тем из основных положений материалистической диалектики, которое рассматривает процесс развития не как простой рост и цепь количественных сдвигов, а как переход количественных изменений в качественные, говоря словами Ленина, переход скачком, противоречивостью, перерывом постепенности. Из этих концепций «только вторая дает ключ к «самодвижению» всего сущего; только она дает ключ к «скачкам», к «перерыву постепенности», к «превращению в противоположность», к уничтожению старого и возникновению нового» [48 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 317.].

Как уже отмечалось, Павлов в развитии ряда явлений в центральной нервной системе, особенно в большом мозге, видел преимущественно количественные изменения. Правда, нередко он указывал также на возможность качественных сдвигов, на возникновение принципиально новых явлений, новых форм деятельности. Богатейший, эмпирический материал Павлова по физиологии условных рефлексов свидетельствует о том, что качественные изменения, переходы, скачки — важнейшая особенность деятельности коры большого мозга.

Образование условного рефлекса, этого основного «универсального кирпича» высшей нервной деятельности,— само по себе показатель качественного скачка в процессе развития, в цепи количественных изменений при явлениях проторения путей

или доминанты. Говоря о трех инстанциях высшей нервной деятельности, возникших в процессе эволюционного развития (сложнейшие специализированные безусловные рефлексы важного биологического значения, условные рефлексы и вторая сигнальная система действительности), ученый подчеркивал наличие коренной, принципиальной разницы между ними. Например, об инстанции условных рефлексов он писал: «Тут возникает при помощи условной связи, ассоциации, новый принцип деятельности: сигнализация немногих безусловных внешних агентов бесчисленной массой других агентов, постоянно, вместе с тем, анализирующих и синтезирующих, дающих возможность очень большой ориентировки в той же среде и тем уже гораздо большего приспособления»[49 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 475—476.]. Переходы положительных условных рефлексов в отрицательные и, наоборот, развитие так называемого запредельного торможения при постепенном количественном росте положительного условного рефлекса, вызванного планомерным количественным усилением условного раздражителя (извращение закона силовых соотношений) , получение совершенно противоположных результатов при действии одних и тех же возбудителей на предварительно измененном фоне коры большого мозга — вот некоторые новые примеры из корковой деятельности, являющиеся иллюстрацией качественных скачков в процессе определенных количественных сдвигов в ее работе.

Для диалектической сущности учения Павлова весьма показателен и следующий факт. Обобщив громадный материал, ученый сделал важный вывод о «естественной общности основных отношений» между закономерностями высших и низших отделов центральной нервной системы. В то же время он постоянно отмечал специфический характер и качественные особенности основных видов деятельности коры больших полушарий мозга. И действительно, если всмотреться в глубь вещей, нетрудно увидеть, что почти все основные закономерности работы головного мозга отличаются от своих аналогов в низших этажах центральной нервной системы не только степенью сложности, _не только количественно, но прежде всего качественно. Это относится к разнице между низшим анализом и синтезом, с одной стороны, и высшим анализом и синтезом — с другой; это относится также к разнице между особенностями всевозможных безусловных и условных рефлексов; это относится также к разнице между особенностями основных нервных процессов — возбуждения и торможения — в низших и высших отделах центральной нервной системы и т. п.

Для воззрений Павлова очень характерно допущение «специфически человеческого» типа нервной деятельности — второй, или речевой, сигнальной системы, которая, по его же выражению, является «чрезвычайной прибавкой» к первой сигнальной системе в развивающемся животном мире на фазе человека.

В этой связи следует отметить еще одну особенность Павлова-мыслителя.

Считая, что наука должна помогать человеку в решении важнейших практических задач, Павлов всегда уделял много внимания экспериментальной разработке вопросов патологии и терапии, в частности патологии и терапий головного мозга. Но смелый новатор в науке проявлял крайнюю осторожность, когда речь заходила о том, чтобы перенести результаты лабораторного эксперимента с животных на человека, чего бы это ни касалось: закономерностей ли нормальной деятельности головного мозга или закономерностей его патологической деятельности и мер лечения. Он писал: «Если сведения, полученные на высших животных относительно функций сердца, желудка и других органов, так сходных с человеческими, можно применять к человеку только с осторожностью, постоянно проверяя фактичность сходства в деятельности этих органов у человека и животных, то какую же величайшую сдержанность надо проявить при переносе только что впервые получаемых точных естественнонаучных сведений о высшей нервной деятельности животных на высшую деятельность человека! Ведь именно эта деятельность так поражающе резко выделяет человека из ряда животных, так неизмеримо высоко ставит человека над всем животным миром» [50 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 326.].

Как известно, многие видные натуралисты спотыкались и спотыкаются именно здесь: они становятся на позиции либо идеалистического отрыва науки от жизни, отрицая возможности использования эксперимента над животными для решения вопросов физиологии, патологии и терапии человека, либо вульгарного практицизма в науке и механистического уравнения особенностей физиологических, патологических и церебральных процессов, происходящих в организме животных и человека.

Наконец, накопленные Павловым данные о двух основных антагонистических нервных процессах — возбуждении и торможении, а также глубокое теоретическое их освещение, в частности положения о единстве этих процессов, их непрерывной борьбе и взаимном переходе одного в другой, о творческой, движущей силе их антагонизма, об их решающей роли в

формировании высшей нервной деятельности,— все это принадлежит к числу наиболее основательных естественнонаучных доказательств правоты марксистского диалектического метода. Эти воззрения Павлова вполне созвучны ленинскому взгляду на роль борьбы противоположностей в развитии, движении материи. Для иллюстрации приведем несколько высказываний Павлова: «Нервная деятельность вообще состоит из явлений раздражения и торможения. Это есть как бы две половины одной нервной деятельности» [51 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 129.]; «Раздражение и задерживание — это лишь разные стороны, разные проявления одного и того же процесса» [52 Там же, стр. 137.]; «Торможение постоянно следует за возбуждением [...] оно в некотором роде является как бы изнанкой раздражения» [53 Там же, стр. 187.]; «Можно было бы условно говорить о положительной и отрицательной возбудимости» [54 Там же, стр. 314.]; «Основные процессы, на которых основывается этот синтез и анализ,— это, с одной стороны, раздражительный процесс, а с другой — тормозной, какая-то противоположность раздражительного процесса» [55 Там же, стр. 328.]. Дифференцировка (отрицательный условный рефлекс), по выражению Павлова,— результат «борьбы между раздражением и торможением». Эта борьба имеет всеобщий характер и разные результаты (растормаживание, срывы, взаимная индукция, суммация, тонкий анализ и синтез, сон и бодрствование и т. д.). Более того, по утверждению Павлова, «баланс между этими процессами и колебания его в пределах нормы и за норму определяют все наше поведение — здоровое и больное» [56 Там же, стр. 12.].

Таким образом, можно сказать, что основные фактические данные и теоретические положения Павлова о процессах возбуждения и торможения, об их динамике и роли в высшей нервной деятельности по своему содержанию и сущности весьма созвучны с кардинальным положением материалистической диалектики о том, что предметам и явлениям природы свойственны внутренние противоречия, о единстве противоположностей, о борьбе противоположностей как главного источника развития. «Раздвоение единого и познание противоречивых частей его-..,— писал В. И. Ленин,— есть суть (одна из «сущностей», одна из основных, если не основная, особенностей или черт) диалектики [...] Условие познания всех процессов мира в их «самодвижении», в их спонтанейном развитии, в их живой жизни, есть познание их как единства противоположностей. Развитие есть «борьба» противоположностей [...] развитие Как единство

противоположностей (раздвоение единого на взаимоисключающие противоположности и взаимоотношение между ними) » [57 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 316—317.].

В учении Павлова о высшей нервной деятельности можно найти прекрасное естественнонаучное обоснование также для марксистского понимания таких категорий диалектики, как категория случайности и необходимости (факт образования условных рефлексов при случайном сочетании раздражений и вследствие этого — переход случайности в необходимость), категория анализа и синтеза (неразрывность анализа и синтеза и их взаимное проникновение в условно-рефлекторной деятельности), категория формы и содержания (обусловленность функции материальной структурой), категория причинности (строгая детерминированность всех явлений деятельности мозга) и т. п. Ограничимся одной цитатой, характеризующей его понимание большинства этих категорий. «Теория рефлекторной деятельности,— писал Павлов,— опирается на три основных принципа точного научного исследования: во-первых, принцип детерминизма, т. е. толчка, повода, причины для всякого данного действия, эффекта; во-вторых, принцип анализа и синтеза, т. е. первичного разложения целого на части, единицы и затем снова постепенного сложения целого из единиц, элементов; и, наконец, в-третьих, принцип структурности, т. е. расположения действий силы в пространстве, приурочение динамики к структуре» [58 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 436.].

* * *

Каково значение учения Павлова о высшей нервной деятельности для марксистско-ленинской философии?

Мы уже частично ответили на этот вопрос. Но мы вновь остановимся на нем специально.

В связи с этим вопросом следует вспомнить о том, какое громадное значение придавали гениальные основоположники марксизма-ленинизма естествознанию для развития материалистического мировоззрения. В. И. Ленин в работе «Материализм и эмпириокритицизм» писал:

«... естествознание, отражая внешний мир в «опыте» человека, одно только способно давать нам объективную истину» [59 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 127.]. Обзор истории развития материализма в связи с развитием естествознания Энгельс в работе «Людвиг Фейербах» заканчивает следующими словами: «...

материализм, подобно идеализму, прошел ряд ступеней развития. С каждым составляющим эпоху открытием даже в естественно-исторической области материализм неизбежно должен изменять свою форму» [60 К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 21, 1961, стр. 268.].

Хотя Павлову и принадлежат классические исследования по многим вопросам в ряде важнейших разделов физиологии, но венцом более чем шестидесятилетней деятельности гениального ученого являются его работы по физиологии головного мозга, учение о высшей нервной деятельности. Экспериментальные и теоретические данные, полученные Павловым в результате тридцатипятилетней напряженной работы в этой сложнейшей области науки, знаменуют собой крупнейшее достижение современного естествознания на магистральном пути познания глубоких тайн мозга — самого высшего, совершенного и сложного из созданий природы, и поэтому бесспорно, что они имеют громадное значение не только для физиологии, для многогранной жизненной практики и для материалистической психологии, но и для марксистско-ленинской философии, в первую очередь для марксистско- ленинской теории отражения.

Классики марксизма считали, что развивающееся естествознание должно не только давать все новые и новые доказательства правильности марксистско-ленинской теории отражения, новые естественнонаучные обоснования ее положений, но и служить источником ее дальнейшего развития. Быстрое развитие естествознания блестяще подтвердило правильность данного утверждения. В этом отношении огромное значение имели крупные достижения в области физиологии центральной нервной системы, особенно высших ее отделов, связанные в основном с именами русских ученых, и в первую очередь с именем И. П. Павлова.

Добытый Павловым и его учениками громадный и ценнейший эмпирический материал и построенное на этой основе его учение имеют ближайшее отношение к высшему, как считал Энгельс, в философии вопросу — к вопросу об отношении мышления к бытию, духа к природе. Как явствует из вышеизложенного, ответ на этот вопрос, содержащийся в фактах и учении Павлова, находится в полнейшей гармонии с единственно правильным ответом диалектического материализма: мышление есть продукт материи, достигшей в процессе своего развития высокой степени организации и совершенства,— продукт мозга.

Энгельс и особенно Ленин уделяли большое внимание развитию и естественнонаучному обоснованию этого главного положения марксистского философского материализма,

мастерски используя для этой цели все основные достижения естествознания XVIII и XIX вв. в космогонии, палеонтологии, эволюционном учении, сравнительной анатомии, физиологии и т. д. Классики марксизма-ленинизма всегда рассматривали материальный субстрат психики и самое психику в их возникновении и развитии. Из элементарного свойства всякой материи — простого отражения, благодаря развитию материи, ее «самодвижению» по длинной цепи ступеней развития, благодаря возникновению и развитию органической материи, нервной системы и органов чувств возникают и развиваются сначала простейшие явления раздражимости, а затем и все более совершенные виды нервной и психической деятельности вплоть до человеческого сознания — высшего выражения этой деятельности, обусловленного общественно-историческими закономерностями происхождения и развития человека. «В действительности же в природе материи,— говорил Энгельс,— заключено то, что она приходит к развитию мыслящих существ, и поэтому такое развитие совершается необходимым образом всегда, когда имеются налицо соответствующие условия» [61 К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 524.]. В. И. Ленин по этому вопросу писал: «Материализм в полном согласии с естествознанием берет за первичное данное материю, считая вторичным сознание, мышление, ощущение, ибо в ясно выраженной форме ощущение связано только с высшими формами материи (органическая материя), и «в фундаменте самого здания материи» можно лишь предполагать существование способности, сходной с ощущением» [62 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 40.].

Учение Павлова в современном естествознании наиболее адекватно марксистско-ленинской теории отражения еще и потому, что и оно рассматривает вопрос об отношении материи и психики исторически, в аспекте развития.

Исходя из достижений современного ему естествознания, а также опираясь на результаты своей долголетней исследовательской работы, Павлов высказывал глубокие мысли общего характера, из которых явствует, что свойство реагирования, по существу говоря отражения, присуще не только низкому уровню развития органической природы, но и неорганической материи. Хотя эти высказывания не связаны с его экспериментальными и теоретическими исследованиями по физиологии высшей нервной деятельности, тем не менее они представляют исключительный естественнонаучный и философский интерес и, как нам кажется, во многих отношениях созвучны с некоторыми общими положениями

материалистической теории отражения.

Как в ранних, так и в самых поздних произведениях Павлова имеются многочисленные высказывания о том, что нечто вроде приспособления к внешнему миру присуще и неживой материи, а именно свойство реагирования, уравновешивания с окружающими условиями. Если рассматривать эти положения под углом зрения интересующего нас вопроса, отвлекаясь при этом от неточных и неудачных оборотов речи и обращая внимание на их смысл, нетрудно убедиться, что они созвучны с основным содержанием ленинской теории отражения. Было бы смешным полагать, будто тот Павлов, который постоянно подчеркивал качественную разницу не только между безусловными и условными рефлексами, но и между разными классами приобретенных рефлексов, в том числе и между первой и второй сигнальными системами действительности, имел намерение в упомянутых выше высказываниях отождествлять с мышлением человека такие явления, как стремление растения к свету или уравновешивание камня и сложного органического соединения с окружающими условиями. Нам кажется, что в этих высказываниях Павлова содержится идея об универсальности свойства динамического уравновешивания, или приспособления, присущего всему материальному миру — неорганическому и органическому,— в том принципиальном, мы бы сказали философском, смысле, в каком В. И. Ленин понимал отражение как всеобщее свойство материи — неорганической и органической. Согласно высказываниям В- И. Ленина, универсальное для всей материи свойство отражения представлено в реальной действительности в виде целого ряда различных и многообразных в количественном и качественном отношениях форм, или ступеней; в точном соответствии с этим, согласно учению Павлова, универсальное для всей материи свойство уравновешивания, или приспособления, представлено в реальной действительности в виде длинной цепи различных, многообразных в количественном и качественном отношениях форм, или ступеней.

Правомерность сопоставления взглядов Ленина и Павлова по обсуждаемому вопросу станет еще более очевидной, если учесть, что Павлов под уравновешиванием подразумевал «реакцию» живой или мертвой материи «на явления внешнего мира», т. е. по существу отражение этого мира. Говоря о естественнонаучном понимании сущности психической деятельности животных, он писал: «Для последовательного натуралиста и в высших животных существует только одно: та или иная внешняя реакция животного на явления внешнего мира. Пусть эта реакция

чрезвычайно сложна по сравнению с реакцией низшего животного и бесконечно сложна по сравнению с реакцией любого мертвого предмета, но суть дела остается все той же. Строгое естествознание обязано только установить точную зависимость между данными явлениями природы и ответными деятельностями, реакциями организма на них: иначе сказать, исследовать уравновешивание данного живого объекта с окружающей природой» [63 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 58.].

Вопрос о высших ступенях и формах отражения, связанных с появлением и развитием нервной системы, особенно высших ее отделов,— сложный и крайне важный в естественнонаучном и философском отношении. И если высказывания И. П. Павлова об универсальности свойства уравновешивания для всей материи только созвучны с понятиями марксистско-ленинской теории познания о всеобщности свойства отражения для всей материи, то основные естественнонаучные положения учения Павлова о высшей нервной деятельности весьма близки, можно сказать родственны, положениям диалектического материализма о высших формах отражения.

Рассмотрение этого важнейшего вопроса мы начнем с некоторых общих его аспектов и в первую очередь с общих принципов динамической теории рефлекторной деятельности нервной системы, разработанных в основном Сеченовым и Павловым, и отношения этой теории к основным положениям марксистско-ленинской теории отражения о высших формах отражения материей.

Согласно воззрениям Павлова, присущее живому существу фундаментальное свойство приспособления находит свое выражение в виде двух взаимосвязанных и взаимодействующих форм его деятельности: врожденных и индивидуально приобретенных. «Самая общая характеристика живого вещества состоит в том,— писал он,— что живое существо отвечает своей определенной специфической деятельностью не только на те внешние раздражения, связь с которыми существует готовой со дня рождения, но и на многие другие раздражения, связь с которыми развивается в течение индивидуального существования, иначе говоря, что живое существо обладает способностью приспособляться» [64 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 369.]. Из этого, как и из некоторых других его высказываний, явствует, что способность к индивидуальному приспособлению и свойство индивидуально приобретенной деятельности Павлов приписывал также существам, стоящим на самых начальных ступенях эволюционной лестницы и не

имеющим еще нервной системы. Речь идет по существу о донервной, весьма примитивной форме индивидуального приспособления, присущей живой протоплазме вообще.

Как врожденная, так и приобретенная формы приспособления живых существу поднимаются на новый и неизмеримо более высокий уровень с появлением у них в процессе эволюционного развития нервной системы, которая становится своеобразным «физиологическим скелетом» всех функций развивающегося и усложняющегося организма, главным регулятором и основным носителем их приспособительной деятельности. Таким образом, в полном соответствии с достижениями многих биологических наук и в созвучии с принципами марксистско-ленинской теории отражения он считал, что нервная система, возникшая в результате длительной эволюции органической материи, становится основным носителем функции приспособления организма к условиям существования, к внешней среде, а также и основным регулятором сложных процессов, протекающих в самом организме.

На основании многообразных достоверных фактов Сеченов и особенно Павлов коренным образом изменили «первобытную», по существу своему механистическую рефлекторную теорию Декарта, вложили в понятие рефлекса новое содержание, подняли знание о рефлексе на несравненно более высокий уровень, т. е. создали новую рефлекторную теорию, рассматривающую врожденный рефлекс как довольно вариабильное, изменчивое, активное и к тому же приспособительное отражение воздействий внешнего мира на организм или же изменений, происходящих в самом организме.

Наконец, следуя И. М. Сеченову и другим прогрессивным ученым XIX в., Павлов отстаивал положение о том, что вся нервная система, начиная с низших и кончая самыми высшими ее отделами, осуществляет эту свою важную роль посредством рефлекторной, т. е. отражательной, деятельности — путем рефлекса. Материалистический принцип рефлекторной деятельности, столь близкий принципам марксистско-ленинской теории отражения не только по существу, но даже по терминологическому обозначению (рефлекс — отражение, отображение), был превращен в генеральный принцип деятельности всей нервной системы, тогда как ранее считалось (некоторыми и теперь считается), что этот принцип применим лишь к узким рамкам примитивных форм деятельности нервной системы или же низших отделов центральной нервной системы. Появление идей о «рефлексах головного мозга» открыло новые горизонты в развитии физиологии центральной нервной системы

и послужило основой для рождения понятия «условный рефлекс», который создал новую эру в физиологии и естествознании. Раскрыв сущность высших форм психической деятельности как деятельности отражательной в своей основе, учение об условных рефлексах в сильной мере укрепило естественнонаучную основу материалистической теории отражения.

Однако гениальная идея Сеченова, сыгравшая поистине колоссальную роль в нашей науке и жизни, равно как и близкие к ней идеи отдельных западноевропейских его предшественников и современников (Прохаски, Грезингера, Хексли и др.), из-за их созерцательного характера, из-за отсутствия под ними питательной почвы точных и достоверных научных фактов, не получила тогда должного признания и была воспринята лишь ограниченным кругом передовых физиологов того времени. Это обстоятельство не могло не отразиться и на убеждающей силе самой этой идеи как естественнонаучной основы материалистического мировоззрения, в частности марксистско-ленинской теории отражения.

Понятие «условный рефлекс» Павлова в отличие от понятия «рефлексы головного мозга» Сеченова родилось в недрах оригинальных и весомых фактов, добытых ученым в непревзойденных физиологических экспериментах по изучению функций высших отделов центральной нервной системы. В исследовании психической деятельности Павлов шел по пути, который великий Ленин еще на заре своей научно-теоретической и революционной деятельности считал единственно правильным для плодотворной исследовательской работы в этой области. В знаменитом труде «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?» Ленин писал: «Пока не умели приняться за изучение фактов, всегда сочиняли a priori общие теории, всегда оставшиеся бесплодными [...] Нелеп тут был уже прием. Нельзя рассуждать о душе, не объяснив в частности психических процессов: прогресс тут должен состоять именно в том, чтобы бросить общие теории и философские построения о том, что такое душа, и суметь поставить на научную почву изучение фактов, характеризующих те или другие психические процессы» [[65] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 1, стр. 141—142 (курсив мой.— Э. А.).].

И. П. Павлов с присущим ему мастерством претворил в жизнь этот единственно правильный для натуралиста-исследователя принцип исследования. Он блестяще решил задачу, оказавшуюся непосильной всем его предшественникам и современникам, и создал истинную научную физиологию больших, полушарий мозга. «Условный рефлекс», бывший сравнительно простым и

малозначащим фактом, приобрел огромное научное значение и стал основой сказочно быстро развивающегося передового, глубоко материалистического учения о высшей нервной деятельности. Опираясь на объективный и строго научный эксперимент, эта теория постоянно подтверждалась новыми, достоверными и весомыми научными фактами и черпала в них жизненные соки Для своего дальнейшего развития.

Без всякого колебания можно сказать, что заслуга истинно научного открытия и доказательства рефлекторного происхождения психической деятельности принадлежит именно Павлову, создателю учения об условных рефлексах. Именно он, опираясь на адекватные весомые факты, реально распространил принцип рефлекса на психическую деятельность, на самые высшие проявления органической природы и тем самым завоевал для своего учения о высшей нервной деятельности право стать наиболее адекватной и незыблемой естественнонаучной основой марксистско-ленинской теории отражения.

Говоря о том, что «жизнь рождает мозг. В мозгу человека отражается природа»[66 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 183.], В. И. Ленин представлял это отражение не как простое, однозначное явление, а как весьма сложный и активный процесс, как систему многообразных, разнозначных, взаимосвязанных и взаимодействующих форм единой познавательной деятельности. По уровню развития и по характеру отдельные формы отражения принято делить на две группы: на формы непосредственного и на формы опосредованного отражения действительности — и соответственно на ступень чувственного, или эмпирического, познания и ступень рационального, или логического, познания.

Богатейший фактический материал лаборатории академика И. П. Павлова и построенные на этой основе его глубокие материалистические теоретические положения об условно-рефлекторной деятельности как высшей форме отражательной деятельности нервной системы, о первой и второй сигнальных системах как формах непосредственного и опосредованного отображения реальной действительности представляют собой в современном естествознании наиболее мощное естественнонаучное подкрепление этих фундаментальных положений марксистско-ленинской теории отражения.

Как известно, к первой ступени познания относятся ощущение, восприятие, представления и близкие к ним формы прямого, непосредственного отражения действительности. «Ощущение,— писал Ленин,— есть действительно непосредственная связь сознания с внешним миром, есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания» [67

В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 46 (курсив мой.— Э. А.).]. Характеризуя ощущение как «субъективный образ объективного мира», Ленин неоднократно подчеркивал, что хотя этот образ и является субъективным, т. е. существует только в нашем сознании, принадлежит определенному индивиду или субъекту, в известной мере носит на себе отпечаток его личности, тем не менее он всегда является объективным по своему содержанию, по своему источнику, по своему происхождению, верным отражением реальной действительности, представляет собой копию, слепок, снимок реальных вещей. Такими же образами реальных вещей являются восприятие и представления, близкие к ощущению, но более сложные и несколько отличные от него формы непосредственного отражения окружающей действительности. «...Вне нас существуют вещи. Наши восприятия и представления — образы их»,— писал Ленин [68 Там же, стр. 109.]. Он подчеркивал, что ощущение и близкие ему формы непосредственного отображения предметов и явлений материального мира суть первичное, чувственное познание реальной действительности и что ощущение — основа всей познавательной деятельности в целом. «Иначе, как через ощущения,— писал В. И. Ленин,— мы ни о каких формах вещества и ни о каких формах движения ничего узнать не можем» [69 Там же, стр. 320.]. По Ленину, ощущение, восприятие и представление, являясь непосредственным отражением внешнего мира, именно потому обусловливают его первичное, чувственное и верное познание, а в дальнейшем помогают субъекту все более глубоко, всесторонне и опять- таки достоверно познавать этот внешний мир, совершеннее приспособиться к нему и овладеть им, что они отражают этот мир адекватно, верно, точно. «Господство над природой,— писал Ленин,— проявляющее себя в практике человечества, есть результат объективно-верного отражения в голове человека явлений и процессов природы» [70 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 198.].

Основная сущность фактов и теоретических положений Павлова, представляющих собой наиболее солидное естественнонаучное обоснование положений марксистско-ленинской теории о первой, чувственной, или созерцательной, ступени познания, в частности положений Ленина об ощущении и близких ему формах отражения, сводится в кратких чертах к следующему.

Павлов считал, что условно-рефлекторная деятельность, как бы она в процессе эволюции животного мира ни развивалась, ни разнообразилась, ни осложнялась и ни совершенствовалась, не претерпевает коренных качественных изменений в пределах этого

мира. Он придерживался той точки зрения, что у всех без исключения животных, независимо от занимаемого ими места на эволюционной лестнице, условно-рефлекторная деятельность обусловливается непосредственным и прямым воздействием предметов и явлений внешней среды или изменениями внутри организма. «Для животного,— писал Павлов,— действительность сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно (разрядка моя.— Э. А.) приходящими в специальные клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма» [71 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 568,]. Этим видом непосредственной, предметно-конкретной сигнальной деятельности исчерпывается вся психическая, или высшая нервная, деятельность животных, их «предметное мышление». Павлов считал, что этот вид условно-рефлекторной деятельности занимает значительное место также и в психической деятельности человека. Проявляясь в форме ощущения, впечатления и представления от окружающей среды — общеприродной и социальной, он составляет первую ступень его познавательной деятельности, его первую сигнальную систему действительности.

Таким образом, результаты проведенного Павловым тридцатипятилетнего изучения деятельности мозга, обобщенные им в концепции о первой сигнальной системе действительности, поистине подкрепляют основные положения марксистско-ленинской теории отражения относительно чувственной ступени познания.

Согласно марксистско-ленинской теории познания, с помощью одних ощущений, восприятий, представлений невозможно познать сущность предметов и явлений окружающей действительности, закономерности их развития, их' взаимосвязи и взаимодействия. Все это постигается более высокими и совершенными формами отражения, составляющими вторую, рациональную, или логическую, ступень познания — ступень мышления в высшей его форме.

Классики марксизма-ленинизма неоднократно подчеркивали генеалогическое родство психической деятельности высших животных и человека, не раз высказывали мысль о том, что даже специфические для человека формы психической деятельности своими биологическими «корнями» связаны с психической деятельностью животных. Они и в этом вопросе выделяли ту историческую преемственность в развитии явлений, без которой возникновение нового качества может показаться чудом или же будет приписано каким-то таинственным, сверхъестественным началам. Формы опосредованного и обобщенного отражения,

которые находятся у животных в зародышевом состоянии, в результате длительной исторической эволюции диалектически перерастают в специфически человеческие формы отражения в виде человеческого языка и мышления. Характеризуя этот исторический процесс, В. И. Ленин писал, что «диалектичен не только переход от материи к сознанию, но и от ощущения к мысли etc.» [72 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 256.].

Отражательная деятельность мозга, переходя в процессе своего развития с биологических рельсов на рельсы социальные, претерпевает глубокие, коренные, качественные изменения. Общественная жизнь и трудовая деятельность человека обусловили возникновение и развитие языка как средства общения между людьми, ставшего теперь для них насущной потребностью. В процессе труда у людей появилась «потребность что-то сказать друг другу. Потребность создала себе свой орган: неразвитая гортань обезьяны медленно, но неуклонно преобразовывалась путем модуляции для все более развитой модуляции, а органы рта постепенно научались произносить один членораздельный звук за другим» [73 К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 489.]. В свою очередь речь, возникшая благодаря труду и как функция мозга, стала мощным фактором дальнейшего развития мозга и его сложной абстрагирующей отражательной деятельности, т. е. мышления.

В свете марксистско-ленинской теории отражения мышление есть опосредованное через ощущения отражение действительности, отражение посредством сложного процесса отвлечения и обобщения, т. е., с одной стороны, выделение наиболее типичных черт или свойств многих сходных в каких-нибудь отношениях конкретных предметов и явлений, а с другой — их объединения по этим именно признакам. Особенно наглядно это выступает в ходе развития речи, т. е. языкового проявления мышления. В. И. Ленин неоднократно указывал на абстрагирующее и обобщающее свойство речи, слова, как и на то, что хотя абстракция и обобщение и удаляют человека от конкретной материальной действительности, но именно они позволяют познать предметы и явления глубже, вернее, всестороннее, познать существенные связи и отношения между ними, постигнуть истину в ее конкретности и высшем выражении. Эта особенность специфически человеческого отражения материального мира и закономерностей его движения и лежит в основе неотразимого могущества человеческого ума, в основе того, что «сознание человека не только отражает объективный мир, но и творит его» [74 В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 194.], что человек стал хозяином природы.

Вплотную подходя в последние годы своей творческой жизни к своей исконной цели — к изучению высшей нервной деятельности человека и на протяжении ряда лет систематически изучая эту деятельность в условиях клиник нервных и душевных заболеваний, И. П. Павлов обогатил свое учение об условно-рефлекторной, или сигнальной, деятельности новым, исключительно ценным и принципиально важным вкладом — развитием концепции о второй сигнальной системе действительности. Эти передовые, материалистические теоретические положения великого физиолога являются бесспорно одним из величайших достижений современного естествознания и наиболее солидным подкреплением естественнонаучной основы марксистско-ленинской теории отражения в вопросах о порождающих факторах, о сущности и специфических особенностях самых высших форм отражения человеческим мозгом, составляющих рациональную ступень познания.

Еще в ранних своих работах по физиологии больших полушарий головного мозга Павлов указывал на то, что слово для человека является по существу таким же условным раздражителем, как предметы и явления окружающего мира. В этой стадии развития своего учения он еще не видел коренной, качественной разницы между высшей нервной деятельностью животных и людей, хотя и подчеркивал грандиозную сложность и неизмеримо более высокий уровень развития ее у последних. Эволюция его взглядов в этом вопросе шла в дальнейшем по линии выявления характерных особенностей слова как специфически человеческого условного раздражителя, обусловливающего этот более высокий уровень, большую сложность высшей нервной деятельности у человека. В самом начале 30-х годов ученый уже стал выступать с изложением основ своих новых теоретических положений и с присущей ему страстностью отстаивал и развивал их до конца своих дней.

Отмечая общность непосредственной отражательной деятельности нервной системы, или первой сигнальной системы действительности, у животных и человека, Павлов одновременно с этим и в полном соответствии со взглядами классиков марксизма-ленинизма подчеркивал и коренную, принципиальную разницу между высшей нервной деятельностью животных и человека. Если у животных, на каком бы уровне эволюционного развития они ни стояли, высшая нервная деятельность целиком сводится к непосредственной отражательной деятельности, или к обычной условно-рефлекторной деятельности, психическая деятельность человека далеко не исчерпывается этим. «В

развивающемся животном мире на фазе человека произошла чрезвычайная прибавка к механизмам нервной деятельности» [75 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 568.]. С возникновением и последующим непрерывным развитием общественной жизни и трудовой деятельности человека у него «появились, развились и чрезвычайно усовершенствовались сигналы второй степени, сигналы этих первичных сигналов,— в виде слов, произносимых, слышимых и видимых. Эти новые сигналы в конце концов стали обозначать все, что люди непосредственно воспринимали как из внешнего, так и из своего внутреннего мира, и употреблялись ими не только при взаимном общении, но и наедине с самим собой» [76 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 576.].

О причинах, обусловливающих возникновение и развитие этой специфически человеческой «межлюдской сигнализации», Павлов говорил в полном созвучии с высказываниями классиков марксизма-ленинизма по этому вопросу. «По-видимому, это было вызвано необходимостью большего общения между индивидуумами человеческой группы» [77 «Павловские среды», т. I, стр. 238.]. «Труд и связанное с ним слово,— писал Павлов, как бы повторяя Энгельса,— сделало нас людьми» [78 БСЭ, т. 56, стр. 332.]. При этом ученый считал, что этот новый тип сигнализации, составляющий вторую и высшую ступень познавательной деятельности человека, развивался на базе первой сигнальной системы, т. е. непосредственного условно- рефлекторного отражения. Эти сигналы коренным образом отличаются от лежащих в их основе первых, или «конкретных сигналов».

Следует специально подчеркнуть, что существует полное совпадение взглядов Павлова со взглядами классиков марксизма-ленинизма на важнейший вопрос о принципиальной сущности, о коренных качественных отличительных особенностях этого нового, более высокого типа отражательной деятельности человеческого мозга. По Павлову, качественно специфической особенностью слов как вторых сигналов является то, что «они представляют собой отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет наше лишнее, специально человеческое, высшее мышление, создающее сперва общечеловеческий эмпиризм, а, наконец, и науку — орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом» [79 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 490.]. Поясняя мысль о важнейшем прогрессивном значении отвлечения и обобщения в высшей отражательной деятельности человека, Павлов говорил: «Благодаря отвлечению, этому особому свойству слова, которое дошло до большей генерализации, наше

отношение к действительности мы заключили в общие формы времени, пространства, причинности. Мы ими прямо пользуемся, как готовыми для ориентировки в окружающем мире, не разбирая часто фактов, на которых основана эта общая форма, общее понятие. Именно благодаря этому свойству слов, обобщающих факты действительности, мы быстро учитываем требования действительности и прямо пользуемся этими общими формами в жизни»[80 «Павловские среды», т. III, стр. 320.]. И далее: «Человек прежде всего воспринимает действительность через первую сигнальную систему, затем он становится хозяином действительности,— через вторую сигнальную систему (слово, речь, научное мышление)» [81 Там же, т. I, стр. 239.].

Созвучие приведенных нами раньше высказываний классиков марксизма-ленинизма об основных принципах специфических форм отражательной деятельности человека и только что приведенного высказывания Павлова об основных специфических особенностях высшей нервной деятельности человека настолько очевидно, что едва ли следует специально комментировать их.

В целях завершения этой гармонической картины мы хотели бы отметить указание Павлова на то, что наличие у обезьян четырех рук оказало стимулирующее влияние на развитие их мозга. У обезьян благодаря активности рук, говорил Павлов, образуется «масса ассоциаций, которых не имеется у остальных животных. Соответственно этому, так как эти двигательные ассоциации должны иметь свой материальный субстрат в нервной системе, в мозгу, то и большие полушария у обезьяны развились больше, чем у других, причем развились именно в связи с разнообразием двигательных функций»[82 Там же, т. II, стр. 432.]. Совершенно очевидно созвучие этой мысли Павлова с высказываниями Энгельса о роли рук и их активности в развитии мозга, в очеловечении обезьян.

Важным звеном марксистско-ленинской теории отражения является вопрос о роли практики в познавательной деятельности, в частности о роли практики как единственно достоверном критерии истины. Учение Павлова о высшей нервной деятельности и в этом вопросе — важное естественнонаучное подспорье марксистско-ленинской теории отражения.

Считая ощущение, как и восприятие и представление, верным отражением действительности, копией, образом предметов и явлений окружающей нас среды, исходным пунктом всего познавательного процесса, марксистско-ленинская теория отражения не исключает, однако, что в определенных условиях ощущение может давать нам также и искаженные образы этих предметов и явлений, неправильное отражение действительности.

Подчеркивая важную роль абстракции в мышлении, необходимость абстрагирования для последующего обобщения, образования общих понятий, В. И. Ленин одновременно с этим указывал и на возможность отрыва абстракции от ее материально-чувственной основы, отхода, «отлета» мышления от действительности, возможность появления заблуждения, фантазии и даже идеализма.

Теория познания диалектического материализма считает, что практика в виде общественно-исторической деятельности людей является не только основой и целью познания, но и единственно достоверным критерием истины, самым точным средством проверки достоверности образов предметов и явлений окружающей среды, создаваемых в нас ощущением и близкими ему формами отражения действительности, как и самым точным средством проверки адекватности, верности сделанных нами на этой основе абстракций и обобщений. «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике —таков диалектический путь познания истины, познания «объективной реальности» [83 В. И. Ленин. Поля. собр. соч.. т. 29, стр. 152—153.].

Нам кажется, что к естественнонаучной основе марксистско-ленинского положения о практике как критерии истины, как критерии верности отражения действительности относится в первую очередь твердо установленный в лабораториях Павлова факт утраты сигнального значения раздражителем, который не подкрепляется сигнализируемым им воздействием на организм. В сфере первой сигнальной системы действительности условные раздражители перестают вызывать первичные рефлексы при систематическом неподкреплении их соответствующим безусловным раздражителем; в сфере второй сигнальной системы действительности условный раздражитель также теряет свое сигнальное значение при систематическом «неподкреплении» его раздражителями первой сигнальной системы, при отрыве одного от другого, т. е. при нарушении их естественной взаимосвязи и взаимодействия.

Постоянно отмечая более высокий ранг и преимущества второй сигнальной системы перед первой, придерживаясь точки зрения, что у нормального взрослого человека «вторая сигнальная система постоянно держит под сурдинкой первую сигнальную систему» [84 «Павловские среды», т. III, стр. 319.], доминирует над нею, Павлов одновременно подчеркивал их тесную связь и взаимодействие, указывал на то, что вторая сигнальная система, оторванная от первой, перестает быть средством правильной ориентации в действительности. «Нужно помнить,— говорил он,

— что вторая сигнальная система имеет значение через первую сигнальную систему и в связи с последней, а если она отрывается от первой сигнальной системы, то вы оказываетесь пустословом, болтуном и не найдете себе места в жизни [...] Следовательно, нормальный человек, хотя он пользуется вторыми сигналами, которые дали ему возможность изобрести науку, усовершенствоваться и т. д., будет пользоваться второй сигнальной системой эффективно только до тех пор, пока она постоянно и правильно соотносится с первой сигнальной системой, т. е. с ближайшим проводником действительности»[85 Там же, стр. 318.]. «Нормальное мышление, сопровождающееся чувством реальности,— говорил Павлов,— возможно лишь при неразрывном участии этих двух систем» [86 Там же, т. I, стр. 232.].

Ярким выражением взглядов Павлова на роль практики в сложном познавательном процессе является также его преклонение перед точным и достоверным научным фактом, перед могучим «господином фактом», играющим решающую роль в научном исследовании, в познании тайн природы. Он считал, что в науке только точному и проверенному факту принадлежит право верховного судьи вынести окончательное заключение о судьбе тех или иных теоретических положений, определить истинную их ценность, подтвердить или отклонить их. Именно в этом смысле и следует понимать изречение безликого теоретика естествознания: «Факты — это воздух ученого. Без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги» [87 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. I, стр. 27.]. В этом отношении весьма характерны также следующие его замечательные слова: «Только тот может сказать; что он изучил жизнь, Кто сумеет вернуть нарушенный ход ее к норме» [88 Там же, т. II, стр. 354.].

Тесное отношение к обсуждаемому здесь вопросу имеют также некоторые высказывания Павлова более общего Характера. В своей великолепной научно-полемической статье «Ответ физиолога психологам», направленной против некоторых американских идеалистически мыслящих психологов, Павлов, сурово и беспощадно критикуя принципы и приемы их работы, отметил и то обстоятельство, что психолог такого направления «... еще не совсем отрешился от пристрастия к философскому приему дедукции, от чисто логической работы, не проверяющей каждый шаг мысли согласием с действительностью. Физиолог; действует совершенно обратно» [89 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. III, стр. 428 (курсив мой,— Э. А.).].

* * *

Павлов — слава и гордость нашей пауки, вершина естественнонаучной мысли. Он был не только виртуозным экспериментатором, непревзойденным мастером физиологического опыта, искусно и изящно раскрывающим сложнейшие тайны органической природы; он был также крупнейшим теоретиком физиологии, биологии и медицины. В отличие от большинства классиков естествознания XIX и XX вв., он был не стихийным, а сознательным материалистом, принципиальным, непримиримым, страстным борцом за материализм в важнейших вопросах естествознания. Павлов в сильнейшей степени способствовал его победе в этой области как виртуоз эксперимента и глубокий мыслитель. Его богатейший фактический материал по физиологии головного мозга насыщен «объективной диалектикой»; при обобщении этого материала он вплотную подходил к сознательному диалектическому пониманию сущности сложнейшей работы мозга. Неизмеримо велико значение его учения для диалектического материализма, для марксистско-ленинской теории отражения. Всей силой точных, достоверных естественнонаучных фактов Павлов доказал существование материальной основы психической деятельности, доказал ее отражательное происхождение и природу, ее зависимость от условий существования организма, иными словами, решающее значение внешней среды и роль активного взаимодействия организма с этой средой для возникновения и формирования высших форм психической деятельности, доказал «опытное происхождение» последней.. Можно смело утверждать, что фактические данные и учение Павлова о высшей нервной деятельности являются в современном естествознании наиболее солидным естественнонаучным подкреплением правильности основного положения марксистского философского материализма о том, что мышление есть продукт высокоорганизованной материи — продукт мозга. Неотразимой силой таких же достоверных данных Павлов доказал также диалектический характер процессов, протекающих в головном мозге, дав. еще одно подтверждение того, «что в природе, в конце концов, все совершается диалектически, а не метафизически» [90 К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, 1961, стр. 22.].

Дальнейшее развитие некоторых основных проблем учения Павлова о высшей нервной деятельности

За последние десятилетия неуклонно растет интерес к учению Павлова во всем цивилизованном мире. В разработку многих актуальных его проблем включаются всё новые отряды исследователей — нейрофизиологи и экспериментальные психологи многих стран Европы и американского континента и Японии. Этот период характеризуется широким и интенсивным использованием современных точных и совершенных экспериментальных методик и приемов в целях изучения процесса образования и особенностей условных рефлексов и их анатомического субстрата, а также выявлением и обстоятельным изучением ряда новых капитальных фактов в области высшей нервной деятельности, особенно о роли подкорковых образований в этой деятельности, а в целом значительным дальнейшим укреплением общих нейрофизиологических основ учения Павлова.

Задачей настоящей главы является конспективное изложение наиболее значительных достижений в послепавловском периоде развития учения Павлова о высшей нервной деятельности по семи основным его проблемам в отдельных параграфах.

Но сначала в отдельном параграфе кратко расскажем о новых достижениях методического характера.

1. Методики. Как уже отмечалось, ученые многих стран мира предложили множество разнообразных методик для изучения условных рефлексов животных и человека, которые рассчитаны на использование в качестве подкрепляющих разные вегетативные или соматические безусловные рефлексы. Эти методики отличаются друг от друга и техническими приемами учета, измерении м регистрации как этих подкрепляющих рефлексов, так и выработанных на их основе условных. Однако все эти методики имеют много общего. Во-первых, при их применении пользуются, как правило, такими раздражителями в качестве будущих условных сигналов, которые действуют на те или иные адекватные им внешние или внутренние рецепторы. Во-вторых, во всех случаях безусловные и выработанные при помощи этих методик условные рефлексы наблюдаются и изучаются в их естественном, т. е. в эффекторном, проявлении. Мысль исследователей непрерывно работает над разработкой новых

методик этого типа или над усовершенствованием старых на основе современных достижений техники, в особенности электронной.

Особняком стоят методики изучения условных рефлексов, при. которых применяются те или иные приемы непосредственного раздражения центральных нервных образований. Еще при жизни Павлова в качестве подкрепляющего безусловного раздражителя использовались нейротропные вещества, действующие через кровь (автоматические раздражители, по терминологии Павлова). После Павлова появились методики, при которых для выработки условного рефлекса прибегают к непосредственному электораздражению отдельных участков коры большого мозга или тех или иных подкорковых нервных образований. Подобное раздражение используется то в качестве будущего условного раздражения в сочетании с каким-нибудь внешним безусловным раздражителем, то в качестве подкрепляющего в сочетании с любым внешним индифферентным раздражителем, или одновременно раздражаются два пункта: первый как условный, второй — как безусловный. И в этих методиках показателем условных и безусловных рефлексов служит в большинстве случаев работа тех или иных эффекторных органов — движения лап, секреция слюны, изменения в работе сердца, в дыхательных движениях и т. п.

Но наиболее значительными из послепавловского периода разработки новых методик по изучению условных рефлексов следует считать макро- и микроэлектрофизиологические методики. Правда, при помощи электрофизиологических методик первые интересные наблюдения образования условного рефлекса были сделаны А. Фессаром и Г. Дюрупом еще при жизни Павлова в 1935 г., но в ряде модификаций они появились и стали широко применяться спустя 10—15 лет и к настоящему времени распространены повсеместно.

Павлов всегда придавал исключительное значение новым принципам и приемам исследования. «Часто говорится, и недаром,— писал он,— что наука движется толчками, в зависимости от успехов, делаемых методикой. С каждым шагом методики вперед мы как бы поднимаемся ступенью выше, с которой открывается нам более широкий горизонт, с невидимыми раньше предметами»[1 И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. II, стр. 23,]. Именно он пророчески предвидел время, когда новые методические достижения позволят распространить власть физиологического эксперимента на живую клетку, в том числе и на живую нервную клетку, когда станет возможным исследовать

их функции даже на молекулярном уровне.

Это время наступило. Благодаря мощным современным электронным микроскопам в нервных клетках обнаружены такие детали их микроструктуры, о которых раньше ничего не было известно, выдающиеся методические и научные достижения в области биохимии и физико-химии помогли выявить и изучить многие стороны функциональной биохимии нервной клетки, динамики протекающих в ней интимных ферментных и физико-химических процессов. Нервная клетка благодаря разработке и успешному применению так называемой микроэлектрофизиологической методики вот уже два десятилетия является непосредственным объектом физиологических экспериментов. Это относится не только к нервным клеткам спинного или продолговатого мозга, мозжечка или средних и промежуточных отделов головпого мозга, но и к нервным клеткам коры и подкорковых образований больших полушарий головного мозга.

Применение электрофизиологической методики в физиологии, в частности в изучении функций периферических нервов и центральной нервной системы, и в определенных клинических исследованиях стало наиболее эффективным лишь несколько десятилетий назад, когда у физиков была заимствована новейшая электронная усилительная, измерительная и регистрирующая техника. Стало возможно объективно записывать порождаемые в соответствующих элементарных структурах и органах электрические потенциалы или биотоки. Электрокардиограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы и т. п. — это запись волнообразных колебаний биотоков различной частоты, амплитуды, конфигурации и т. п., возникающих в сердце, в скелетных мышцах, в большом мозге и в других органах (рис. 13). Развитие биотоков или электрических потенциалов, или, как часто принято говорить, электрической активности, является закономерным, как бы постоянным и необходимым компонентом деятельности органов и клеток, достаточно точно отражающим как исходное функциональное состояние, так и в особенности характер и динамику их деятельности, а вовсе не каким-нибудь бесполезным побочным явлением, как многие думали раньше. Поэтому на основании электрограмм физиологи и клиницисты делают те или иные заключения относительно состояния, характера и особенностей деятельности изучаемых ими органов.

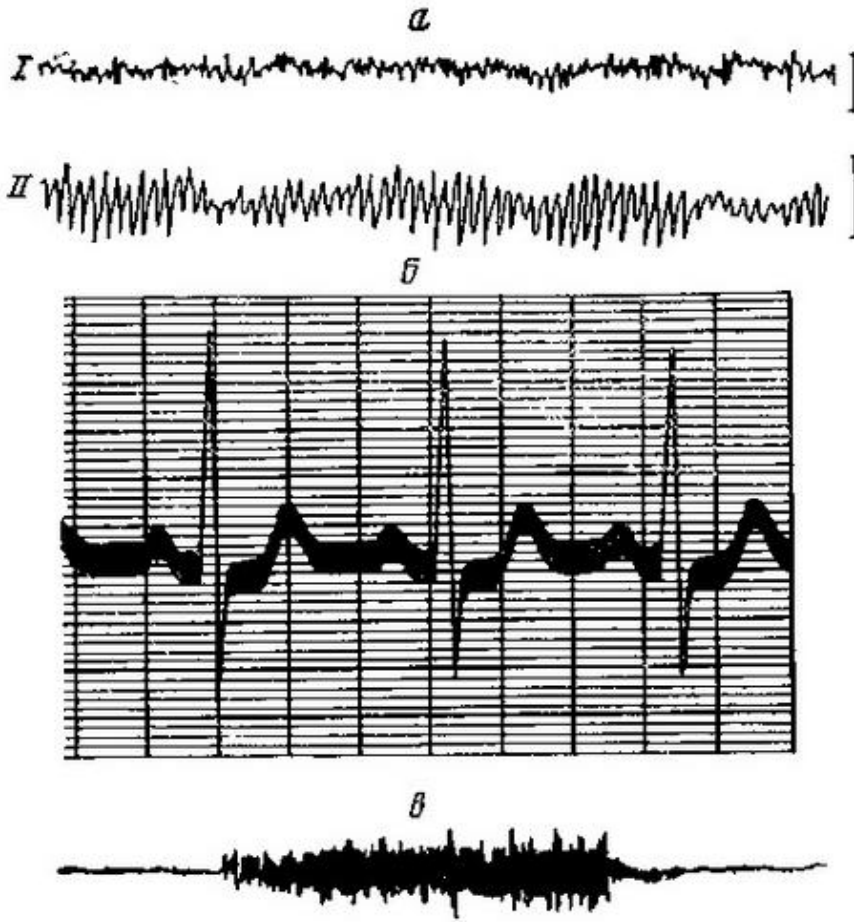


Рис. 13. Запись электрической активности а — мозга (I — в состоянии возбуждения, II — в состоянии покоя), б — сердца; в — мышцы

Для физиологов, изучающих функции большого мозга, эта методика — существенная прибавка к основной, т. е. к классической павловской условно-рефлекторной методике еще и потому, что она позволяет в дополнение к учету и объективной регистрации конечного естественного проявления условно-рефлекторных и безусловно-рефлекторных реакций в виде деятельности тех или иных рабочих органов, выявить, учесть и объективно зарегистрировать также промежуточные нервные процессы этих рефлексов, протекающие в самом мозгу, в разных звеньях центрального аппарата, к тому же прямо, непосредственно и с большей точностью. Чтобы сделать возможным их использование для изучения функций тех тонких нервных структур, которые лежат в глубине изучаемого органа,

как бы скрытые от глаз экспериментаторов и до сих пор недоступные физиологам, они стали постепенно уменьшать диаметр электродов, в особенности их кончика, который приводится в непосредственный контакт с изучаемым объектом. Электрод небольшого диаметра (скажем, как тонкая швейная игла) можно привести в контакт не только с поверхностью изучаемого органа, например с корой большого мозга или мозжечка, но и безболезненно погрузить в глубь изучаемого органа и привести в контакт с клетками разных его слоев. Более того, такой электрод может проникнуть в глубинные органы мозга, например в-подкорковые нервные образования или в структуры нижележащих отделов центральной нервной системы. В первом случае электроды принято называть контактными, а во втором — погружными. Металлические погружные электроды, изготовляемые обычно из тонких проволок нержавеющей стали или вольфрама, покрываются (за исключением кончика) электроизоляционным лаком или помещаются в тонкие стеклянные капилляры. В этих целях применяются и так называемые стеклянные электроды — тончайшие стеклянные капилляры, заполненные раствором электролитов (обычно раствором хлористого калия определенной концентрации), в которых изолятором служит стенка самого капилляра. Подобная изоляция делает возможным отведение и запись электрических потенциалов только тех нервных клеток, с которыми соприкасается кончик электрода. Погружными капиллярными стеклянными трубочками иногда пользуются для микроинъекций растворов разных нейротропных веществ внутрь клеток или в окружающую их среду.

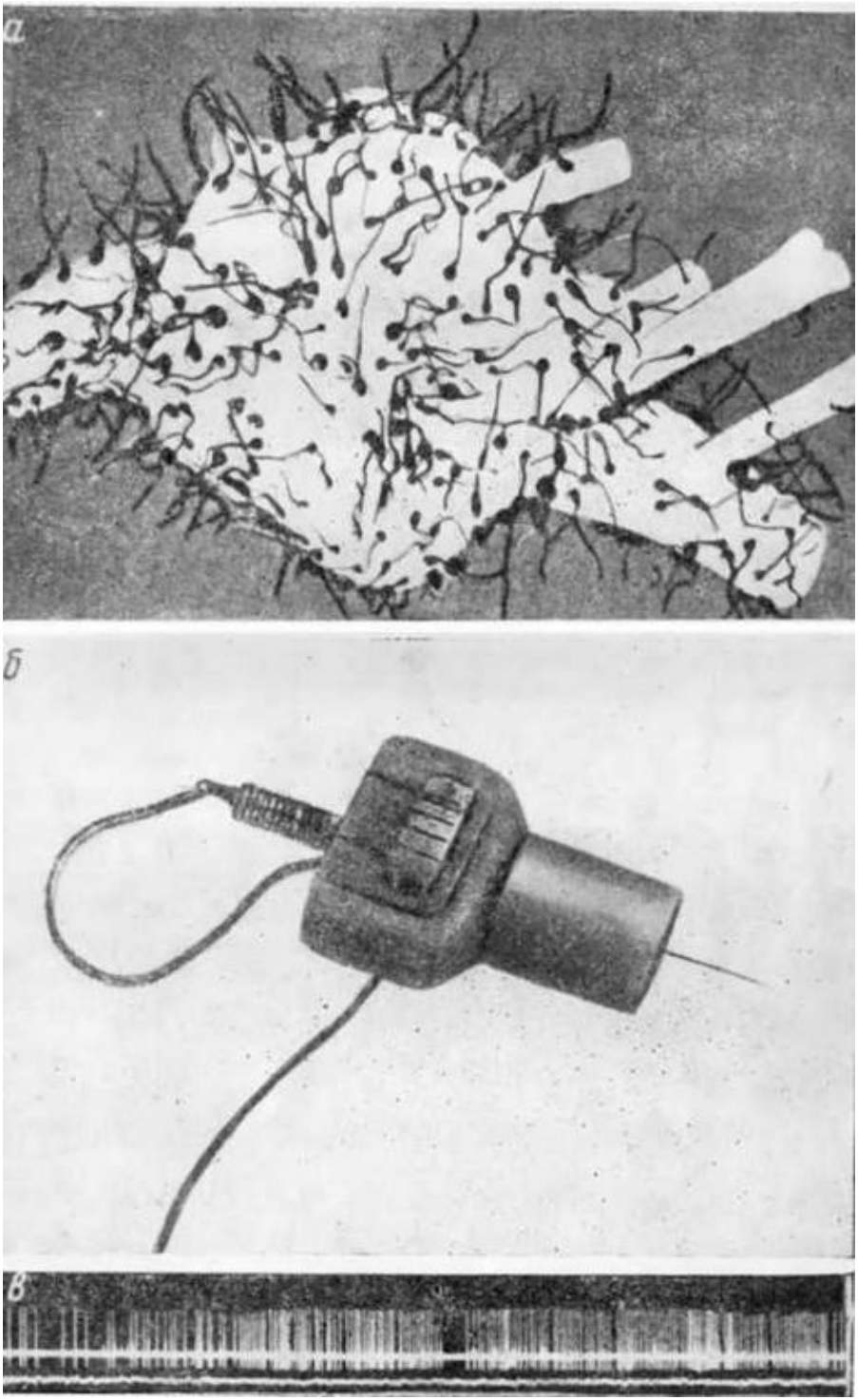


Рис. 14. Нервная клетка и запись ее электрической активности
Нервная клетка с многочисленными синаптическими бугорками

на ее теле и отростках; б —- микроэлектрод с фиксирующими устройством; в — запись электрической активности отдельных нервных клеток коры (на верхней линии) и суммарной их активности (нижняя линия)

Варьируя размеры кончика контактных или погружных электродов, можно рассчитывать на отведение и регистрацию электрической активности разного объема нервных структур изучаемого центрального нервного органа. Нередко толщина кончика электрода не превышает десятых долей миллиметра и позволяет отвести электрические потенциалы ограниченных пунктов центрального органа или небольшой группы его нервных клеток. Этот арсенал электрофизиологических методик за последние десятилетия обогатился новой микрофизиологической методикой — использованием микро- и ультрамикроэлектродов, имеющих диаметр порядка тысячной доли миллиметра и менее, позволяющих в «чистом виде» исследовать (функцию отдельных нервных клеток, даже их частей. Порождаемые этими клетками электрические потенциалы усиливаются в десятки, а то и в сотни тысяч раз и .автоматически записываются посредством соответствующих совершенных физических приборов. Полученные данные затем подвергаются объективному тщательному анализу и оценке (рис. 14).

Контактные и погружные электроды различных диаметров используются физиологами не только для отведения и регистрации электрической активности тех или иных нервных структур, но и для избирательного и точно локального раздражения их — чтобы активировать, вызывать или усиливать их деятельность. Погружными электродами пользуются также для строго локального разрушения тех или иных глубинных структур мозга при помощи высокочастотного электротока определенной интенсивности.

Эффективность электрофизиологической методики в условиях так называемых хронических, т. е. многодневных, регулярных экспериментов на подопытных животных при хорошем общем состоянии их здоровья повышается, если предварительно произвести небольшую хирургическую операцию — тщательно «вживить» различные контактные и погружные электроды к разным интересующим исследователя пунктам поверхности коры большого мозга или глубинных подкорковых образований — затем различными техническими приемами фиксируют наружные их концы к черепу, чтобы предотвратить их последующее смещение. Таким путем «вживляют» значительное число, иногда десятки электродов, в разные части мозга одного и

того же животного. Все это дает возможность одновременно следить за активностью многих частей мозга (что выгодно отличает электрофизиологическую методику от других методик) и производить весьма сложные физиологические эксперименты на животных, находящихся в практически нормальном состоянии здоровья и пользующихся во время эксперимента относительной свободой передвижений (рис. 15). Дополнительное применение современной компактной телеметрической аппаратуры позволяет использовать подобные (хронически вживленные в мозг животных) электроды как в целях регистрации биотоков соответствующих участков мозга, так и в целях их электро- и хемостимуляции в условиях свободного передвижения подопытного животного, находящегося даже на значительном расстоянии от экспериментатора.

Рис. 15. Голова собаки с вживленными электродами

Теперь перейдем к изложению наиболее значительных новых достижений в области изучения отдельных, важных проблем высшей нервной деятельности при помощи различных модификаций классической павловской методики, электрофизиологических методик, либо путем комбинированного использования этих двух типов методик.

2. В силу того что новейшие совершенные нейрофизиологические методики создали широкие возможности для продуктивного экспериментального изучения функций любых образований мозга, независимо от их топографического расположения, их использование при исследовании функций многочисленных глубинных образований мозга, в первую очередь функций так называемых подкорковых образований, оказалось особенно результативным. Полученные в этих исследованиях фактические данные по своей новизне, богатству, информативности, весомости и научной значимости являются наиболее значительными в изучении функций мозга на современном этапе развития науки о нем. И в то же время эти факты по праву могут рассматриваться как подтверждение в принципе правильности ряда теоретических положений Павлова, лучше всего могут быть объяснены и поняты в свете его глубоких идей и могут послужить материалом для дальнейшего развития его учения о высшей нервной деятельности по некоторым важным проблемам.

Как уже отмечалось, важную роль подкорковых нервных образований в высшей нервной деятельности Павлов видел не только в том, что они являются основным анатомическим субстратом первой инстанции или существенного составного элемента этой деятельности в виде инстинктов, эмоций, влечений, или, как он предпочитал называть, специализированных сложных безусловных рефлексов, и не только в том, что на их основе возникает огромное многообразие условных рефлексов, но и в том, что подкорка обладает большой силой и дееспособностью, что она своеобразный источник энергии для коры, повышающий ее реактивность и тонус, поддерживающий ее бодрое и деятельное состояние. В свою очередь подкорковые образования, характеризующиеся также значительной функциональной инертностью и косностью, находятся, по Павлову, под тонким регулирующим и корригирующим влиянием коры — верхнего органа центральной нервной системы.

Как известно, число более или менее обособленных подкорковых нервных образований, расположенных в непосредственной близости к коре и вдали от нее, значительно. Эти образования отличаются друг от друга по местоположению, форме, величине, тонкой структуре и, конечно, по функциям. Классическая же методика условных рефлексов, которой в те годы пользовались для изучения функции подкорковых образований и их взаимоотношений с корой, равно как и тогдашние приемы хирургического разрушения коры и отдельных

подкорковых структур, не позволяли произвести такого рода исследования достаточно точно и дифференцированно применительно к отдельным подкорковым нервным образованиям. Поэтому Павлов говорил о функциях подкорковых образований или базальных ганглиев лишь в целом, а о взаимоотношениях этих образований и коры — в общей форме. В последний период деятельности интерес ученого к функциям подкорковых образований и кортико-субкортикальным взаимоотношениям неуклонно возрастал, он с особой силой подчеркивал необходимость целеустремленного и обстоятельного экспериментального изучения уже известных форм сложных специальных жизненно важных безусловных рефлексов, поисков и исследования новых, необходимость точной характеристики и систематизации их и т. п. Это был канун весьма важного нового этапа на многовековом пути изучения функций мозга.

С появлением современной микроэлектрофизиологической методики и стереотаксической аппаратуры физиологи и экспериментальные психологи приобрели возможность раздельного изучения функций любого из подкорковых нервных образований и отдельных их частей даже на нейрональном уровне. В настоящее время благодаря обстоятельным исследованиям многих нейрофизиологов, экспериментальных психологов и клинических нейрофизиологов получен достоверный и ценный фактический материал относительно функций каждого из более или менее значительных глубинных образований мозга, в частности образований, именуемых ретикулярной формацией, гипоталамусом, базальными ганглиями и лимбической системой, в которую обычно включают ряд подкорковых образований, древнюю и старую коры. Накоплены также определенные экспериментальные данные относительно взаимоотношений и взаимодействий между этими глубинными образованиями, а также между ними и корой большого мозга. Этот богатый, разнообразный, ценный, не лишенный, правда, противоречий экспериментальный материал представляет научный интерес во многих аспектах. В настоящем кратком обзоре мы коснемся лишь одного из них — отношения этого материала к высшей нервной деятельности и к кортикально-субкортикальным взаимодействиям, к тому же рассмотрим только наиболее значительные в отмеченном выше аспекте глубинные образования мозга.

Особого внимания при этом заслуживает так называемая сетевидная или ретикулярная формация, успехи в изучении функций которой относятся, бесспорно, к наиболее выдающимся не только в области изучения функций мозга, но и

нейрофизиологии в целом.

Ретикулярная формация имеет не совсем типичную для большей части высокоразвитой центральной нервной системы структуру и была описала гистологами давно, еще в конце прошлого столетия. Под этим названием ученые подразумевают беспорядочно расположенные в пределах ствола мозга и промежуточного мозга массы нервных клеток разной формы и величины, разделенные на мелкие ячейки посредством нервных волокон, идущих во всех направлениях и составляющих своеобразную нервную сеть (отсюда и их название — сетевидная, или ретикулярная, формация). В области ствола мозга (под этим подразумевают продолговатый мозг, мост и средний мозг) и промежуточного мозга такие массы ретикулярных клеток занимают площадь между мощными восходящими и нисходящими нервными трактами и анатомически более или менее обособленными нервными образованиями, заполняя промежутки между этими специфическими образованиями центральной нервной системы и придавая названным отделам головного мозга своеобразное неправильное слоистое строение.

Следует сказать, что многие стороны макро- и микроструктуры ретикулярной формации все еще остаются недостаточно ясными, и в настоящее время среди морфологов нервной системы идет горячее обсуждение вопроса о более точной анатомо-гистологической ее характеристике, об уточнении принадлежности к ней тех или иных центральных нервных образований и т. п. О функции же ретикулярной формации до недавнего времени достоверно мало что было известно. Лишь сравнительно недавно, лет 15—20 назад, благодаря описанным выше новейшим электрофизиологическим методическим

Достижениям стало возможно систематическое экспериментальное изучение функций этой формации, лежащей в глубине головного мозга. За весьма короткий промежуток времени физиология ретикулярной формации завоевала себе одно из центральных мест во всей современной мировой физиологии. О собранных по этой актуальной проблеме богатых, разнообразных и ценных фактах и построенных на их основе теоретических положениях мы можем здесь говорить, разумеется, лишь в самых общих чертах.

На основании новейших анатомо-гистологических и в особенности физиологических исследований составлено представление о том, что ретикулярная формация ствола мозга и промежуточного мозга посредством соответствующих нервных проводников двусторонне связана со всеми нижележащими и

вышележащими отделами центральной нервной системы. С помощью этих связей она в состоянии, с одной стороны, посылать свои импульсы в любые части центральной нервной системы, и через них — в любые периферические исполнительные и воспринимающие органы, т. е. наружные и внутренние исполнительные органы тела и органы чувств, а с другой — получать импульсы от любых этих частей центральной нервной системы и периферических органов. При всем этом заслуживает особого внимания возможность взаимной двусторонней связи и взаимодействия этой формации и коры большого мозга, а также ретикулярной формации ствола мозга и наружных и внутренних органов чувств. Отсюда следует, в частности, что при естественном или искусственном раздражении органов чувств или чувствительных нервов можно вызывать возбуждение не только связанных с ними специфических путей и центров центральной нервной системы и в конечном итоге соответствующие адекватные рефлекторные реакции, но и возбуждение ретикулярной формации. Вот почему при схематических изображениях этих анатомических и физиологических связей ретикулярной формации (рис. 16) стрелками указывается раздвоение чувствительных импульсов на уровне среднего мозга, после чего часть импульсов направляется в кору больших полушарий мозга, чтобы нести к ее специализированным структурам специфическую информацию о порождающих их раздражителях, другая часть — в ретикулярную формацию, чтобы активировать, возбуждать ее.

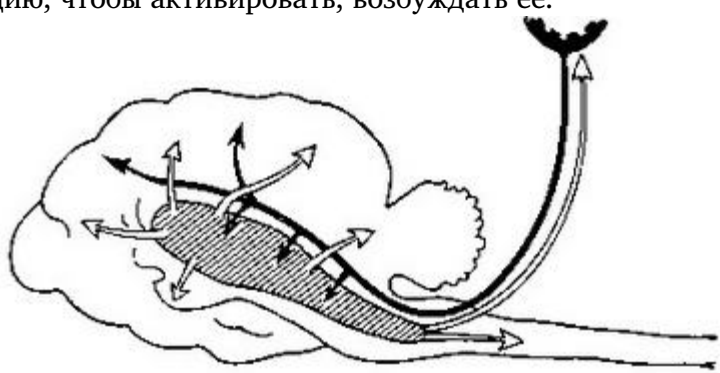


Рис. 16. Схематическое изображение возбуждения ретикулярной формации ствола мозга (заштрихованная полоса) импульсами из рецепторов (черные стрелки) и ее влияния на другие отделы центральной нервной системы и рецепторы (белые стрелки)

Характерной структурной и функциональной особенностью ретикулярной формации ствола мозга является весьма яркое

проявление в ней общего для всей центральной нервной системы принципа, согласно которому одни и те же клеточные элементы могут быть возбуждены раздражениями разных органов чувств или разных органов центральной нервной системы. Как принято говорить, происходит схождение (конвергенция) возбуждений из различных источников на одни и те же клетки или их сообщества. Кроме того, по мнению большинства исследователей, возникшее в какой-либо части ретикулярной формации возбуждение более или менее равномерно распространяется на основную массу ее субстрата и по своему характеру однородно, не зависит сколько-нибудь существенно от источника возникновения и специфических особенностей раздражителя. Поэтому принято говорить о диффузном и неспецифическом характере возбуждения ретикулярной формации, а сама система нередко называется также неспецифической. В силу этого, будучи тем или иным путем возбужденной, ретикулярная формация может послать свои импульсы во все стороны: в восходящем направлении — в ту же кору больших полушарий,' на своем уровне — соседним центральным образованиям и в нисходящем направлении — в нижележащие отделы центральной нервной системы, а через них — в периферические исполнительные и воспринимающие органы, чтобы оказать одновременно на всех них свое диффузное и неспецифическое воздействие. Лишь ретикулярной формации промежуточного мозга приписывают способность к специфическому возбуждению и локализированному, или дифференцированному воздействию на отдельные области коры большого мозга.

И действительно, тщательными электрофизиологическими исследованиями Г. Мэгуна, Дж. Моруцци, Г. Джаспера, Ф. Бремера, А. Фессара, А. Гасто, П. Делла, В. Амасяна, Р. Эрнандец-Пеона, Ф. Гранита, Д. Линдсли, Е. Н. Соколова, С. П. Нарикашвили, П. К. Анохина, А. И. Ройтбака и большого числа других ученых установлено, что ретикулярная формация ствола мозга оказывает мощное влияние на функциональное состояние и деятельность всех без исключения отделов центральной нервной системы, начиная со спинного мозга и кончая корой больших полушарий головного мозга, а также на функциональное состояние и деятельность почти всех органов чувств. Что касается характера самого влияния ретикулярной формации на функцию этих органов, то, как показали результаты этих экспериментов, оно не однозначно. Накопленный материал позволяет пока считать, что возбуждение основной массы ретикулярной формации, расположенной в пределах среднего мозга, влечет за собой улучшение состояния и усиление деятельности названных

центральных и периферических органов, их активирование, или, как принято говорить, их энергизацию. Влияние же от небольших участков ретикулярной формации, расположенных преимущественно в каудальной части ствола мозга, по мнению ряда исследователей, носит в основном противоположный, т. е. тормозящий, характер. Таламической ретикулярной формации также приписывают способность оказывать на структуры коры большого мозга как активирующее, так и тормозящее влияние.

В свете этих данных многие из физиологов стали по-новому объяснять такие явления, связанные с функциональным состоянием и деятельностью мозга, как бодрствование, внимание, настораживание, сон, наркоз, разного рода эмоциональные состояния и т. п., приписывая ретикулярной формации важную, порой и решающую, роль в их возникновении. При этом они считали, что одни состояния обусловлены активирующим влиянием возбуждающей ретикулярной формации на их субстраты, а другие — активированием тормозящих структур ретикулярной (формации или снятием тонического активирующего влияния ретикулярной формации на эти субстраты путем торможения самой активирующей ретикулярной формации. Было показано, например, что электрическое раздражещие определенных участков ретикулярной формации ствола мозга влечет за собой пробуждение животных, ˆнаходящихся в состоянии естественного сна или сна, вызванного снотворными и наркотическими средствами. Вместе с тем разрушение этих участков ретикулярной формации вызывает глубокое подавление мозга, создает состояние, сходное со сном или обмороком, которое, однако, проходит, если удается сохранить жизнь подобным образом оперированных животных на несколько недель и больше.

Особый интерес представляют современные факты и взгляды на роль ретикулярной формации в условно-рефлекторной деятельности.

Первоначально при помощи электрофизиологической методики были получены факты, которые рассматривались как свидетельство важной, но все же косвенной роли ретикулярной формации в образовании условных рефлексов и в условно-рефлекторной деятельности вообще. К ним относятся, в частности, установленные Мэгуном и Моруцци и подтвержденные многими другими исследователями факты, говорящие о том, что состояние бодрствования организма, в частности бодрое состояние коры большого мозга, обусловлено активностью ретикулярной формации ствола мозга, что, как уже отмечалось выше, путем раздражения последней можно даже разбудить

спящее или наркотизированное животное. При этом критерием оценки состояния бодрствования или пробуждения служили не только хорошо известные внешние проявления этих состояний, но и смена картины электрической ее активности, характерной для сна, на картину электрической активности коры, характерной для бодрого или пробуждающегося организма (об этом речь будет ниже). Если даже не согласиться с распространенной в некоторых кругах ученых преувеличенной оценкой роли ретикулярной формации в явлениях сна и бодрствования, все же невозможно отрицать значительную ее роль в упомянутых состояниях. А если иметь в виду, что Павлов считал бодрое состояние коры мозга одним из наиболее важных и обязательных условий для выработки я осуществления условных рефлексов, то упомянутые выше факты говорят также и о важной, хотя и косвенной, роли ретикулярной формации в образовании условных рефлексов, в условно-рефлекторной деятельности вообще. Небезынтересно в этой связи отметить, что, по данным Дж. Фастера, Э. Граштьяна, А. Крайндлера, Е. К. Ефимовой, А. М. Мариц и др., умеренной силы электростимуляция ретикулярной формации среднего мозга и таламической области создает благоприятный функциональный фон для выработки условных рефлексрв, существенно облегчает и ускоряет их выработку.

Эти новые данные и концепция современной нейрофизиологии о функциях ретикулярной формации созвучны не только с теоретическими положениями Павлова о тонизирующем влиянии подкорки на кору, но и с его взглядами на трофическую иннервацию тканей, нашедшими дальнейшее развитие в исследованиях его учеников, в первую очередь Л. А. Орбели и А. Д. Сперанского, о чем речь будет несколько позже.

Но некоторые современные исследователи высказали также мысли относительно роли ретикулярной формации в ряде явлений условно-рефлекторной деятельности, которые не согласуются с теоретическими положениями Павлова. Нам они представляются несостоятельными. В качестве примера можно отметить приписываемую отдельными учеными роль ретикулярной формации в давно известном явлении генерализации условных рефлексов.

При выработке условных рефлексов на какие-нибудь раздражители, скажем, на определенный звук, период «молодости» вновь образованного условного рефлекса характеризуется его обобщением, генерализацией: рефлекс вызывается не только раздражителем, на который он специально был выработан, но и близкими и даже отдаленными раздражителями того же рода или модальности, иногда даже и

раздражителями других родов, с других анализаторов. Со временем круг посторонних раздражителей, приобретших сигнальное значение, как бы автоматически, своим ходом постепенно суживается и в конечном итоге ограничивается только исходным условным раздражителем и весьма близкими к нему раздражителями, т. е. происходит уточнение и разграничение сигнального значения раздражителей, в значительной мере благодаря развитию процесса торможения в соответствующих кортикальных структурах. Как мы видели выше, Павлов считал, что в основе генерализации лежит явление иррадиации, постепенного растекания, распространения процесса возбуждения по структурам коры большого мозга, в силу чего их возбудимость некоторое время остается повышенной, а последующее сужение круга условных раздражителей ученый считал следствием концентрации этого процесса в рамках структур исходного условного раздражителя и ограниченного числа близких ему раздражителей: возбудимость этих структур остается повышенной стабильно.

Многие из современных исследователей не разделяют точку зрения Павлова на механизм этих явлений и дают им другую трактовку. В частности, некоторые из них (Джаспер, Морелл, Бюзе, Гасто, Эрнандец-Пеон), исходя из факта сильного влияния ретикулярной формации на состояние и деятельность коры, а также из данных о том, что раздражение ретикулярной формации ствола мозга вызывает диффузное ее возбуждение и, соответственно, диффузное активирование коры большого мозга в целом, а раздражение ретикулярной формации промежуточного мозга относительно локальное активирование или торможение отдельных участков коры, полагают, что генерализация условных рефлексов обусловлена активированием стволовой части ретикулярной формации, а уточнение и локализация — активированием ее таламической части. Однако приписываемая ретикулярной формации такая решающая роль в явлениях обобщения или генерализации, равно как и уточнения или специализации условных рефлексов, кажется маловероятной. Динамика этих явлений характеризуется определенной градуальностью и постепенностью и этим отличается от предполагаемого диффузного и локального активирования коры большого мозга под влиянием импульсов из различных отделов ретикулярной формации. Кроме того, было показано, что иррадиация и концентрация процесса возбуждения происходят и в лоскуте, и даже в значительной массе коры, совершенно изолированной анатомически от ретикулярной формации (Б. Бернс, А. Б. Коган, М. М. Хананашвили и др.).

Некоторыми экспериментаторами получены также данные, свидетельствующие о прямой связи ретикулярной формации с процессом выработки условных рефлексов.

Н. Иошии, Гасто, Фессар, Мэгун, Морелл и др. установили, в частности, что при выработке условного рефлексу возникают изменения картины электрической активности как в коре большого мозга, так и в ряде подкорковых нервных образований, в том числе и ретикулярной формации, причем, как утверждали некоторые из них, изменения в электрической активности ретикулярной формации появляются будто бы раньше и являются более значительными и продолжительными. Эти и некоторые другие давно известные и менее существенные данные послужили Гасто, Фессару, Иошии и др. основанием для развития теоретического положения о том, что условная связь замыкается в таламической ретикулярной формации, а не в коре. Они допускали, что лишь в последующем из этих подкорковых образований условная связь как бы проецируется в кору.

Не исключена возможность, что таламическая ретикулярная формация, как и некоторые другие подкорковые нервные образования, способна на деле образовывать примитивные условные рефлексы, играющие какую-то второстепенную роль в высшей нервной деятельности животных, в особенности невысокоразвитых. Как'уже отмечалось, такая возможность допускалась Павловым, а некоторые советские исследователи получили определенные подтверждающие ее фактические данные при помощи как классической методики условных рефлексов, так и электрофизиологической методики (Г. П. Зеленый, М. А. Панкратов, К. М. Ротарь, Н. Ю. Беленков, Л. А. Милютина и др.). Об утверждении же, что таламическая ретикулярная формация — главный орган по выработке условных рефлексов, а кора — как бы своеобразное их хранилище и арена проявления, можно сказать следующее, Во-первых, это утверждение находится в вопиющем противоречии с многими общеизвестными, многократно проверенными достоверными и точными фактами (полученными в лаборатории Павлова и других исследователей) о том, что у высокоразвитых организмов не подкорковые нервные образования, а кора большого мозга является основным, если не исключительным, органом выработки истинных условных рефлексов и условно-рефлекторной деятельности вообще. Многочисленные прежние факты об исчезновении у высших животных всех ранее существовавших рефлексов после достаточно полного хирургического удаления коры их большого мозга, а также о практически полной утрате ими способности к выработке новых условных рефлексов были недавно в весьма

убедительной форме подтверждены Н. Ю. Беленковым и сотрудниками в опытах на кошках, у которых они выключали кору большого мозга не хирургическим путем, а умеренным ее охлаждением. Весьма интересны в этом отношении и проведенные на собаках оригинальные эксперименты М. М. Хананашвили и сотрудников. Использованием электрофизиологической методики они показали, что кора большого мозга, хирургическим путем полностью изолированная от всех подкорковых нервных образований, способна к выработке условных рефлексов.

Среди современных исследователей не существует единого мнения о том, действительно ли отмеченные Гасто, Иошии и др. изменения в электрической активности ретикулярной формации и коры большого мозга в виде так называемой десинхронизации или реакции активности являются достоверными показателями образования условного рефлекса. Многие ученые считают эти изменения скорее выражением ориентировочной реакции, так как по мере упрочения, уточнения и стабилизации условного рефлекса по достоверным внешним показателям подобные изменения в электрической активности коры и ретикулярной формации постепенно ослабевают и исчезают. Наконец, в противоположность Гасто и Иошии и др., Г. Л. Трофимов и его сотрудники в весьма наглядной и убедительной форме показали, что при выработке условных рефлексов происходящие в электрической активности ретикулярной формации изменения гораздо менее значительны и стабильны, чем изменения в электрической активности коры и тех подкорковых образований, которые не принадлежат к ретикулярной формации. Примечательно и то, что, по данным Р. Доти, И. Адамеца и др., тяжелые общие последствия разрушения значительной массы ретикулярной формации со временем сглаживаются и способность к выработке и осуществлению условных рефлексов у таких животных восстанавливается почти в прежней форме.

Точка зрения Гасто, Фессара, Иошии и др. на этот вопрос оказалась кульминационной точкой ошибок и заблуждений, допущенных учеными в период «ретикулярной лихорадки». Бурное развитие экспериментальных работ по изучению функций ретикулярной формации и полученные при этом фактические данные вскружили голову многим исследователям, и они стали переоценивать роль ретикулярной формации в деятельности мозга в целом. Эту формацию считали ответственной не только за состояние сна и бодрствования, мобилизацию внимания, развитие разных эмоциональных состояний, но ей стали приписывать и роль главного контрольного, координирующего и

обобщающего органа центральной нервной системы, т. е. роль, которая, согласно учению Павлова, принадлежит в основном, если не исключительно, коре большого мозга. Даже на фоне такой чрезмерной переоценки роли ретикулярной формации появление упомянутой выше точки зрения Гасто, Фессара и их единомышленников было неожиданностью, выглядело как научный курьез. Не удивительно поэтому, что в последующем они сами отреклись от этой мысли.

В настоящее время при помощи точнейших современных приемов исследований накоплен достаточный новый фактический материал, доказывающий полную несостоятельность и беспочвенность переоценки роли ретикулярной формации и принижения роли коры большого мозга. Этот материал всецело подкрепляет правильность теоретических положений Павлова о тесной взаимосвязи и взаимодействии между корой и подкорковыми образованиями и о ведущей роли коры в этом содружестве. Оказывается, ретикулярная формация находится в таком же сильном подчинении коре большого мозга, как и все остальные ближайшие и отдаленные подкорковые нервные образования, что верховная интегративная и регуляторная власть коры распространяется и на ретикулярную формацию.

Экспериментами Бремера и сотрудников, Мэгуна и сотрудников, Дж. Френча, И. Зегундо, Моруцци, А. Южелена и М. Бонвалле, Джаспера и сотрудников, Э. Гельгорна, М. Жуве и Ф. Мишель, Х. Дельгадо, А. Линдсли, Эрнандец-Пеона и сотрудников, С. П. Нарикашвили, А. И. Ройтбака, Г. В. Гершуни и др. установлено, что прямое электрическое раздражение определенных областей коры большого мозга или ее рефлекторное возбуждение, хирургическое удаление или временное выключение определенных областей коры путем местного применения наркотических средств или местного охлаждения, а также другие общие и локальные воздействия на кору влекут за собой глубокие изменения в функциональном состоянии и деятельности ретикулярной формации. В условиях таких экспериментов было точно показано, что состояние и деятельность ретикулярной формации находятся в сильной зависимости не только от состояния и деятельности разных органов чувств, что известно было и раньше, но и от состояния и деятельности коры большого мозга, мозжечка и некоторых других центральных органов (рис. 17 и 18). Весьма показательны в этом отношении результаты опытов Бремера, Ройтбака и ряда других ученых, из которых явствует, что часто раздражения периферических органов чувств или чувствительных нервных проводников вызывают возбуждение ретикулярной формации не

прямым путем, а через посредство коры большого мозга. Говоря иначе, при этом периферические импульсы достигают коры, проходя мимо ретикулярной формации или как бы минуя ее, возбуждают кору, затем импульсы из коры спускаются вниз к ретикулярной формации и возбуждают ее или же в отдельных случаях оказывают на нее тормозящее влияние. Но этим дело не завершается. Будучи возбужденной таким окольным путем, ретикулярная формация в свою очередь посылает свои импульсы по всем направлениям, в том числе и в кору, как бы расплачиваясь с долгом. Таким образом, получается любопытная картина, своеобразное кольцевое взаимодействие между корой и ретикулярной формацией, явление, кстати говоря, довольно широко распространенное в деятельности центральной нервной системы. В одних случаях такое кольцевое взаимодействие содействует длительному сохранению возбуждения в соответствующих нервных структурах, в других случаях оно по принципу обратной связи обеспечивает саморегуляцию их деятельности, служит механизмом гомеостазиса, т. е. поддержки относительной стабильности этой деятельности, и т. п.

Из сказанного следует, что участие ретикулярной формации, как и некоторых других подкорковых нервных образований, в явлениях сна, бодрствования, настороженности, в улучшении интегративной деятельности разных органов центральной нервной системы, в формировании условного рефлекса, генерализации и специализации условных рефлексов и т. п. сводится в основном к роли контролируемого корой вспомогательного фактора.

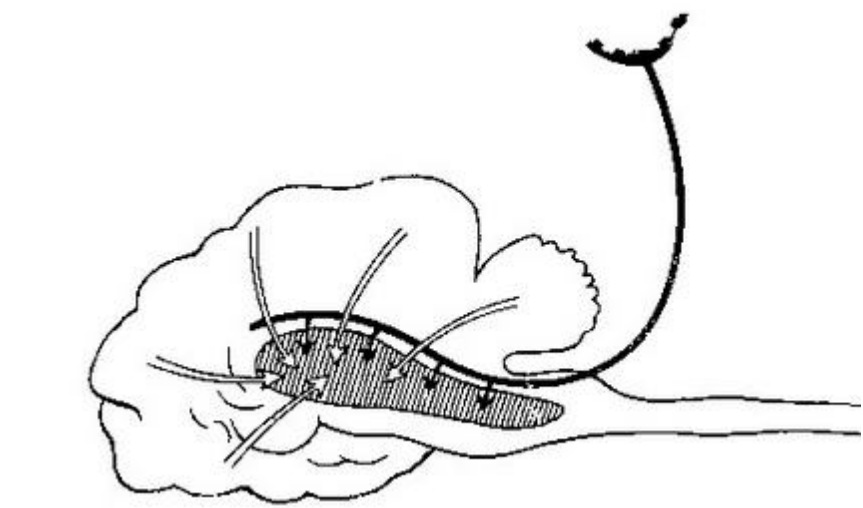


Рис. 17. Схематическое изображение влияния коры большого мозга и мозжечка (белые стрелки) на ретикулярную формацию

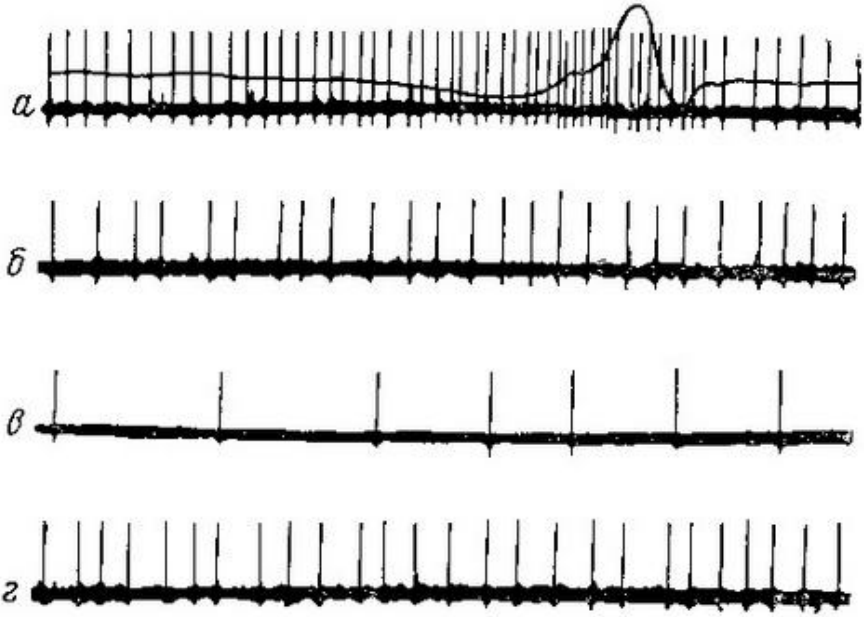


Рис. 18. Влияние раздражения коры большого мозга и мозжечка на электрическую активность клеток ретикулярной формации а — контрольная запись исходной электрической активности клетки ретикулярной формации; б — изменение этой активности под влиянием раздражения мозжечка; в — контрольная запись исходной электрической активности клетки ретикулярной формации, г — изменение этой активности при раздражении коры большого мозга

Это важное промежуточное звено в иерархической цепи центральных нервных образований находится с ними в активном взаимодействии и является деятельным посредником между нижерасположенными звеньями цепи и высшим ее звеном — корой большого мозга, а также между отдельными участками самой коры.

Таким образом, есть все основания рассматривать основные достижения в изучении функций ретикулярной формации, имеющие отношение к деятельности большого мозга и органов чувств, как дальнейшее развитие идей Павлова о корково-подкорковых взаимоотношениях.

Современная нейрофизиология и экспериментальная психология получили в высшей степени интересные и ценные фактические данные относительно многообразных функций другого подкоркового образования — гипоталамуса. Мы рассмотрим те из них, которые свидетельствуют о существовании примерно такого типа взаимоотношений между гипоталамусом и

корой большого мозга, как только что отмеченные взаимоотношения между ретикулярной формацией и той же корой.

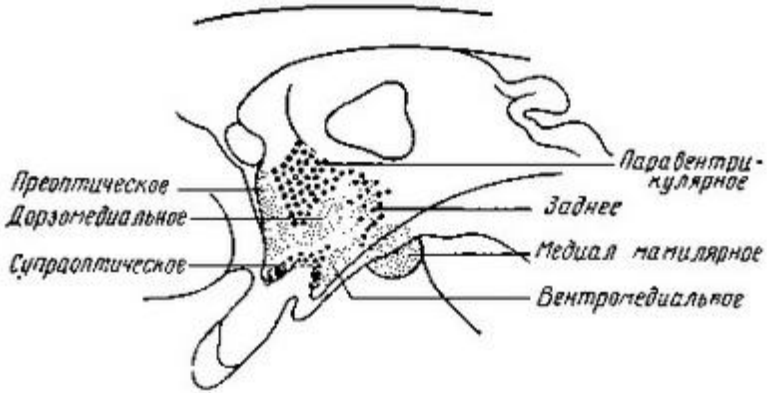


Рис. 19. Схематическое изображение расположения гипоталамических ядер (по Пилу)

Гипоталамус — небольшое по величине, довольно сложное по структуре и древнее по происхождению нервное образование головного мозга, расположено на самом его «дне», в районе перекреста зрительных нервов, в непосредственной близости и в тесном контакте с главной эндокринной железой организма—с гипофизом (рис. 19). Еще в начале нашего столетия благодаря исследованиям И. Карплюса и А. Крейдля и др. стало известно, что гипоталамус является высшим регулятором почти всех вегетативных функций организме — деятельности органов кровообращения, пищеварения, эндокринных желез, обмена веществ и энергии во всем их многообразии — органического, водно-солевого, терморегуляторного. Это дало основание рассматривать гипоталамус как область высших вегетативных центров. В 30-х годах В. Гесс путем электростимуляции структур гипоталамуса у кошек в условиях хронического эксперимента получил, в числе прочих, данные, подтверждающие органическую связь гипоталамуса с обеими частями вегетативной нервной системы — симпатической и парасимпатической. В последующем весьма успешное развитие физиологии вегетативной нервной системы в нашей стране привело к установлению фактов, из которых явствует, что гипоталамус оказывает особого типа влияние на множество эффекторных и рецепторных органов организма, а также на нижележащие и вышележащие отделы центральной нервной системы. К тому же эти данные были получены намного раньше, чем упомянутые выше факты относительно ретикулярной формации.

Суть вопроса сводится к следующему. Павлов считал, что в

числе разного рода влияний нервной системы на иннервируемые органы и ткани существует и такой род, при котором под воздействием нервных импульсов регулируется трофика, т. е. интимное питание тканей и органов. Иначе говоря, по Павлову, подобное трофическое воздействие нервной системы меняет характер, интенсивность и ход обмена веществ в иннервируемых органах и тканях, что приводит в конечном итоге к изменению их функционального состояния и дееспособности в одну или другую сторону — к улучшению или ухудшению. Многолетние экспериментальные исследования Л. А. Орбели, основанные на этих идеях, позволили выдвинуть новую оригинальную теорию об адаптационно-трофической функции так называемой симпатической нервной системы. Согласно этой теории, названная система обладает свойством оказывать универсальное трофическое влияние (в павловском понимании) на все без исключения ткапи и органы организма — на мышцы, железы, органы чувств и даже на разные отделы центральной нервной системы, в том числе и на кору больших полушарий мозга. Из многообразных оригинальных и ценных фактов, полученных Орбели и сотрудниками, вытекает, что симпатическая нервная система способна менять к лучшему функциональное состояние и дееспособность перечисленных органов и систем и тем самым подготавливать, адаптировать, приспособлять их к выполнению своей работы наилучшим для данных условий образом, в наибольшем соответствии с требованиями момента. Следует особо отметить оригинальные данные лаборатории Орбели о благоприятном влиянии симпатической нервной системы на работу органов чувств, на рефлекторную деятельность спинного и продолговатого мозга и на условно-рефлекторную деятельность коры больших полушарий. Эти данные говорят о том, что характер и динамика условных рефлексов существенно изменяются после повреждения шейных симпатических нервов, направляющихся в головной мозг.

Близость и родство данных о функциях симпатической нервной системы, полученных в лаборатории Орбели, с новейшими данными физиологии о функциях ретикулярной формации совершенно очевидны. А если учесть, что именно в гипоталамусе и представлены высшие центры симпатической нервной системы, то кажется более чем вероятным существование тесной структурной и функциональной связи между ретикулярной формацией и высшими центрами симпатической нервной системы, равно как и определенного родства в характере их взаимодействия с высшими отделами центральной нервной системы, органов • чувств и т. д. Небезынтересно в этой связи

отметить, что, по данным Э. Гельгорна и некоторых других современных исследователей, электрораздражение симпатических ядер гипоталамуса вызывает почти такое же изменение в картине электрической активности коры большого мозга, как и электрораздражение стволовой ретикулярной формации, т. е. генерализованную реакцию активации или так называемой десинхронизации. Имеются данные и о том, что в свою очередь кора также оказывает регулирующее влияние на функциональное состояние и деятельность гипоталамуса.

3. В современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии уделяется очень большое внимание изучению разного рода влечений и мотивационных поведенческих актов важного биологического значения, анатомическим субстратом которых почти единодушно считаются прежде всего тот же гипоталамус, а затем лимбическая система с ее субкортикальными и древне- и старокортикальными составными компонентами. Иные из исследователей считают, что к этим влечениям и мотивационным актам причастны также ретикулярная формация и новая кора большого мозга.

Как будет видно ниже, по существу речь идет о тех жизненно важных специализированных сложных безусловных рефлексах, которые, по Павлову, составляют первую инстанцию высшей нервной деятельности и анатомическим субстратом которых он считдл подкорку.

Так или иначе, но накопленный многочисленными исследователями обширный и многообразный экспериментальный материал по этой проблеме занимает весьма важное место в современных достижениях в области изучения функций мозга и составляет определенный этап на многовековом пути развития наших знаний о нем.

Об этом свидетельствуют и конкретные показательные факты относительно весьма важной роли гипоталамических нервных структур в осуществлении сложных пищевых, питьевых, половых, материнских, защитных и некоторых других жизненно важных сложных поведенческих актов. Например, точными экспериментами Б. Ананда и Дж. Бробека, Б. Андерсона и С. Мак Канна, С. Ларсона, Э. Кунс и др. установлено, что электростимуляция латерального гипоталамуса вызывает сильную пищевую реакцию даже у сытых животных; накормленные до отказа, они при такой стимуляции снова начинают есть и с жадностью едят непомерно много (так называемый феномен гиперфагии). Иногда кратковременная электростимуляция латерального гипоталамуса влечет за собой усиленный прием пищи животным в течение многих часов. При

разрушении же этих структур животные лишаются аппетита, отказываются от пищи и могут погибнуть от истощения, если не принять срочных мер (так называемый феномен гипофагии и афагии). По данным А. Хатерингтона и С. Рэнсона, Ананда и Бробека и др., другое образование гипоталамуса — его медиальное ядро — также участвует в сложном пищевом рефлексе, но в совершенно ином, как бы в противоположном плане: электростимуляция определенного его участка прекращает прием пищи даже у голодного животного, а его разрушение влечет за собой повышенный аппетит, гиперфагию и ожирение. На основании этих фактов первые структуры принято нзывать центром голода, а вторые — центром насыщения. Эти центры находятся в тесной связи и антагонистическом взаимодействии, т. е., как правило, повышение активности одного из них влечет за собой торможение другого центра и наоборот. Принято считать, что стимуляторами для центра голода в естественных условиях могут служить как импульсы из пустого желудочно-кишечного тракта, так и изменения в составе крови, в частности снижение концентрации глюкозы в ней. Для центра же насыщения естественными стимуляторами являются импульсы из полного желудочно-кишечного тракта и другого характера изменения в составе крови, в частности повышение концентрации глюкозы в ней.

В тех же самых и в других образованиях гипоталамуса имеются нервные структуры, участвующие в осуществлении подопытными животными и другого рода поведенческих актов — оборонительных, агрессивных, сексуальных реакций. Так, Гесс, Хуншпергер, Дж. Массерман и др. показали, что электростимуляция латерального гипоталамуса вызывает у животного выраженную аффективно-защитную реакцию, реакцию страха, а электростимуляция вентромедиального гипоталамуса — агрессивную реакцию, реакцию ярости. М. Иггер и Дж. Флин, Дельгадо и др. могли вызывать ярость и агрессивную реакцию у кошек также при стимуляции латерального гипоталамуса. Стимуляция же передней части гипоталамуса влекла за собой прекращение агрессивной реакции и адинамию. Указывают также на возможность усиления сексуального поведения животных под влиянием стимуляции того же латерального гипоталамуса.

В заключение следует отметить, что, по данным Р. Бромайли, животные сохраняют способность к развитию аффективных реакций даже после хирургического удаления всех образований мозга, лежащих выше гипоталамуса.

Характерной чертой гипоталамической регуляции и других жизненно важных функций организма является наличие в его

структурах специализированных нейронных групп, обладающих рецепторными свойствами и известных под названием хеморецепторов, терморецепторов, осморецепторов и т. п., высокочувствительных к сдвигам во внутренней среде организма — к колебаниям в температуре крови, в ее водно-солевом равновесии, в концентрации сахара, отдельных гормонов и биологически активных веществ в ее составе и т. п. В структуре гипоталамуса имеется определенное количество нейросекреторных клеток, т. е. нервных клеток, обладающих также свойством вырабатывать и выделять в окружающую среду гормоны или гормоноподобные вещества. Обращает на себя внимание также тесная морфофункциональная взаимосвязь между гипоталамусом и гипофизом — ведущей эндокринной железой. В известной мере этими структурно-функциональными особенностями гипоталамуса обосновывается весьма распространенная точка зрения о том, что мотивационные поведенческие акты обусловлены разнородными эндогенными сдвигами во внутренней среде организма и что факторы внешней среды не играют сколько- нибудь существенной роли в их возникновении и течении.

Многие исследователи отмечают примитивный и половинчатый характер упомянутых выше реакций, вызываемых искусственным раздражением гипоталамуса в условиях лабораторного эксперимента, указывают на их кратковременность и половинчатость, на отсутствие в них направленности, т. е. на существенную разницу между ними и соответственными естественными реакциями. В этой связи представляют особый интерес новые факты ряда современных исследователей о том, что эффект электростимуляции тех или иных структур гипоталамуса в сильной степени зависит от обстановки эксперимента, в особенности от наличия или отсутствия натуральных объектов для удовлетворения тех или иных жизненно важных потребностей организма либо манекенов — искусственных заменителей этих объектов. Об этом более подробно мы расскажем позже.

Таким образом, гипоталамус играет весьма важную, в известном смысле даже ключевую роль в разного рода сложных поведенческих актах.

Но современная нейрофизиология, экспериментальная психология и клиническая нейрофизиология располагают множеством достоверных фактов, свидетельствующих о том, что в возникновении и протекании этих актов наряду с гипоталамусом большое значение имеют также подкорковые и древне- и старокортикальные составные элементы лимбической системы, в

частности миндалевидные образования, перегородка, гиппокамп, грушевидная извилина, обонятельный бугорок и поясная извилина (рис. 20) .

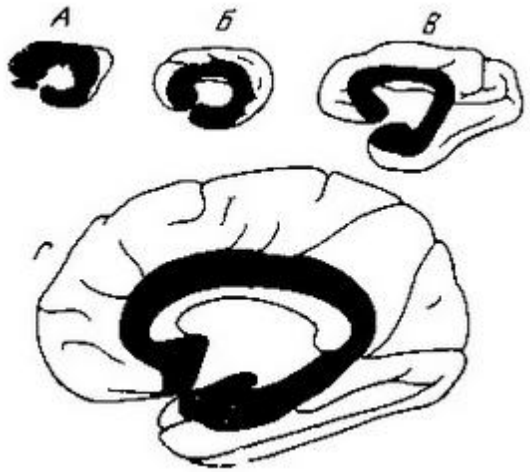


Рис. 20. Лимбическая доля (обозначена черным) на медиальной поверхности мозга (по Мак Лину) кролика (А), кошки (Б), обезьяны (В), человека (Г)

По данным многих исследователей, эти нервные образования тесно связаны с гипоталамусом структурно и функционально и участвуют в осуществлении сложных поведенческих актов совместно с ним. Тем не менее Г. Элисон и Дж. Флин показали, что даже после полной хирургической изоляции гипоталамуса от всех окружающих его мозговых образований перечисленные выше лимбические образования способны самостоятельно обеспечивать возникновение некоторых их поведенческих актов. Длительное время вслед за известным клиницистом П. Брока многие считали эти образования связанными с функцией обоняния и поэтому объединяли их под одним названием — обонятельный мозг. Но за последние десятилетия обстоятельными и систематическими исследованиями, проведенными в условиях хронического эксперимента на разных животных с использованием тех же методик локальной электростимуляции нужных нервных структур, электролитического или хирургического их разрушения, разного рода нейротропных химических веществ, записи биотоков тех или иных структур и других приемов удалось установить, что эти подкорковые и древне- и старокортикальные образования активируются не только обонятельными рецепторами, но и почти всеми внешними и внутренними рецепторами и имеют отношение к обширному кругу функций, в первую очередь к разного рода сложным

поведенческим актам.

Хотя полученные в этих исследованиях факты также характеризуются значительной пестротой и не свободны от противоречий, тем не менее в своей совокупности они создают определенное представление о роли каждого КЗ элементов лимбической системы в отдельности и всей системы в целом в ряде сложных поведенческих реакций организма. Например, по данным Маклина и Дельгадо, Г. Урсина и Б. Каада, М. Иггера и Дж. Флина, Молина и Хуншпергера, С. Хильтона и А. Зброзина, Фонберг, Ониани и др., электростимуляция одних участков миндалин влечет за собой не только активацию обширного круга вегетативных функций организма, но и поведенческие реакции ориентировочно-поискового, защитного, агрессивного, сексуального, пищевого и питьевого характера, а электростимуляция некоторых других его участков — подавляет эти реакции. Вместе с тем опыты Н. Бухвальда и Ф. Ирвина, Дж. Мерфи и др. показали, что при электростимуляции одного и того же пункта миндалин путем изменения частоты и силы стимулирующего тока можно добиться почти всей гаммы отмеченных выше поведенческих реакций. Подобного рода раздражения перегородки, грушевидной извилины и гиппокампа, как свидетельствуют результаты многих исследований, также вызывают у подопытных животных сложное пищевое поведение, агрессивную реакцию, ярость, иногда и реакцию страха и самозащиты, а порой и половое возбуждение (у самцов). По данным М. Г*. Коридзе, Ц. А. Орджоникидзе, М. А. Нуцубидзе и др., раздражение вышерасположенных образований лимбической системы, в особенности передних участков поясной извилины, влечет за собой изменения в сложных реакциях самозащиты, агрессии и в сексуальном поведении подопытных животных.

Но роль древне- и старокортикальных образований лимбической системы в высшей нервной деятельности не исчерпывается участием их в осуществлении упомянутых выше сложных, в основе своей прирожденных форм поведенческих реакций. Современная нейрофизиология располагает достоверными фактами, свидетельствующими о том, что эти филогенетически наиболее ранние кортикальные образования мозга сохраняют способность к выработке условных рефлексов даже у антропоидов и человека, у которых бурное развитие новой коры сильно отодвинуло эти образования на задний план. Способность древней и старой коры к выработке условных рефлексов и их роль в условно-рефлекторной деятельности особенно ярко проявляется в ранних стадиях возрастной эволюции высших животных: очевидно, в процессе возрастной

эволюции древне- и старокортикальные образования значительно раньше новой коры достигают морфофункциональной зрелости. В зрелом же возрасте роль палеокортекса, по мнению ряда исследователей, особенно значительна в ранней стадии выработки условных рефлексов и постепенно ослабляется по мере последующей специализации и упрочения условных рефлексов.

Многие исследователи не без основания считают, что вовлечение названных элементов лимбической системы, в особенности гиппокампа, в орбиту центральных нервных образований, организующих разного рода сложные поведенческие реакции, делает эти реакции более физиологически совершенными, лучше интегрированными и в биологическом отношении более полноценными и эффективными. В этой связи нельзя не вспомнить значительный экспериментальный материал многих зарубежных и отечественных исследователей, свидетельствующий о вовлечении в названную орбиту также и новой коры с ее могучей условно-рефлекторной деятельностью. В результате поведенческие реакции поднимаются на принципиально новый и более высокий уровень интеграции и совершенства, становятся неизмеримо более мощным и динамичным средством приспособления организма к условиям существования.

Несколько особняком стоят еще недостаточно расшифрованные данные относительно иного характера взаимодействия между названными глубинными образованиями мозга и корой. По данным многих зарубежных и отечественных исследователей, электростимуляция как гипоталамуса, так и упомянутых элементов лимбической системы, в особенности миндалин и гиппокампа, оказывает преимущественно тормозящее влияние на условно-рефлекторную деятельность.

Выводы, сделанные на основе полученных в стимуляционных экспериментах данных об отношении элементов лимбической системы к указанным поведенческим актам, подкрепляются в общих чертах результатами опытов повреждения этих же мозговых структур. Так, Клювер и Бюси, Бард и Маунткастл, Смит, Кинг, Фуллер, Эйди, Фопберг и др. показали, что хирургическое или электролитическое разрушение у животных миндалевидных ядер, грушевидной извилины, гиппокампа и структур древней и старой коры в отдельности, а тем более в совокупности влечет за собой исчезновение сложных реакций страха и ярости. Одновременно с этим животные становятся гиперсексуальными и гиперфагами. По клиническим наблюдениям Дж. Пуля, У. Сковиля и др., аффективно-эмоциональная реактивность значительно ослабляется также у

больных, у которых по медицинским показаниям удален миндалевидный комплекс ядер.

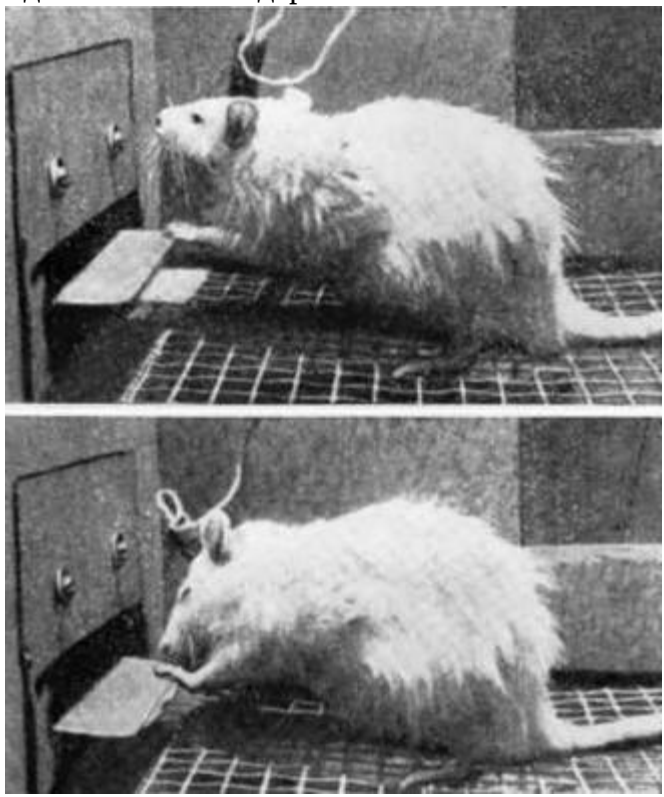


Рис. 21. Крыса с вживленными в мозг электродами производит самостимуляцию мозга путем нажатия на рычаг (по Олдзу)

Среди фактов современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии, касающихся роли перечисленных выше подкорковых и древне- и старокортикальных нервных образований в жизненно важных поведенческих актах, совершенно особое место занимают результаты оригинальных экспериментов Дж. Олдза и П. Милнера, У. Робертса, Г. Уилкинстона, Доти, Г. Могенсона и др. по так называемой самостимуляции животными разных структур своего мозга. Методика первоначальных экспериментов Олдза и ряда его последователей такова. Электроды хронически вживляются в разные части мозга крыс (рис. 21). В экспериментальном ящике, где помещается крыса, находится рычажок, который через гибкие провода связан с электродами. Нажимая на него, экспериментатор вызывает электрораздражение соответствующего пункта мозга крысы. Когда крыса во время передвижения внутри ящика несколько раз случайно задевает рычажок, то, в зависимости от местонахождения кончика

раздражающего электрода в мозгу, она либо с большой частотой и усердием нажимает на рычажок (до 8000 раз в час), не отходя от него часами, либо избегает этой процедуры и даже удаляется прочь от рычажка. Из составленной исследователями карты топографического расположения раздражаемых пунктов мозга (рис. 22) видно, что самостимуляция осуществляется преимущественно в тех случаях, когда раздражающие электроды локализованы в базальных и медиальных областях мозга — в районе гипоталамуса, миндалевидных ядер гиппокампа и в некоторых других структурах лимбической системы. Часто локализация этих точек совпадает с участками, раздражение которых вызывает сильное пищевое или половое возбуждение. Крысы избегают нажимать на рычажок и поспешно удаляются от него, главным образом тогда, когда раздражающие электроды локализованы в так называемой области свода и в других дорзально расположенных структурах промежуточного мозга. Нередко локализация этих точек совпадает с участками, при раздражении которых возникают защитные реакции.

Многие исследователи провели подобные опыты на других животных, в том числе на кошках, собаках и обезьянах. При этом они получили примерно такие же результаты. Олдз и некоторые его единомышленники полагают, что в мозге животных существуют анатомически обусловленные механизмы «вознаграждения» и «наказания» или же «центры удовольствия» и «центры неприязни». Активация первых центров вызывает положительное подкрепление и влечет за собой частую самостимуляцию, а активация вторых — отрицательное подкрепление и отказ от самостимуляции.

В этой связи интересен следующий факт. У группы больных по медицинским показаниям посредством погружных электродов раздражали различные пункты мозга (в рамках упомянутых выше районов). В одних случаях больные испытывали чувство радости и удовольствия и даже просили врачей повторить раздражение, в других — их охватывало чувство тревоги и страха, и они отказывались от повторения процедуры.

Экспериментальный материал современных исследователей относительно последствий электростимуляции структур ствола мозга, промежуточного мозга, ряда других подкорковых и древне- и старокортикальных образований поистине богат и разнообразен. Известные расхождения и даже противоречия в этом материале могут быть обусловлены многими факторами и обстоятельствами. Бесспорно, большую роль в этом играет прежде всего характерная особенность электростимуляции как таковой (в известной мере также и локальной хемостимуляции) —

глобальное, безразборное раздражение всех примыкающих к электродам нервных структур независимо от их связи с теми или иными специфическими функциями организма,

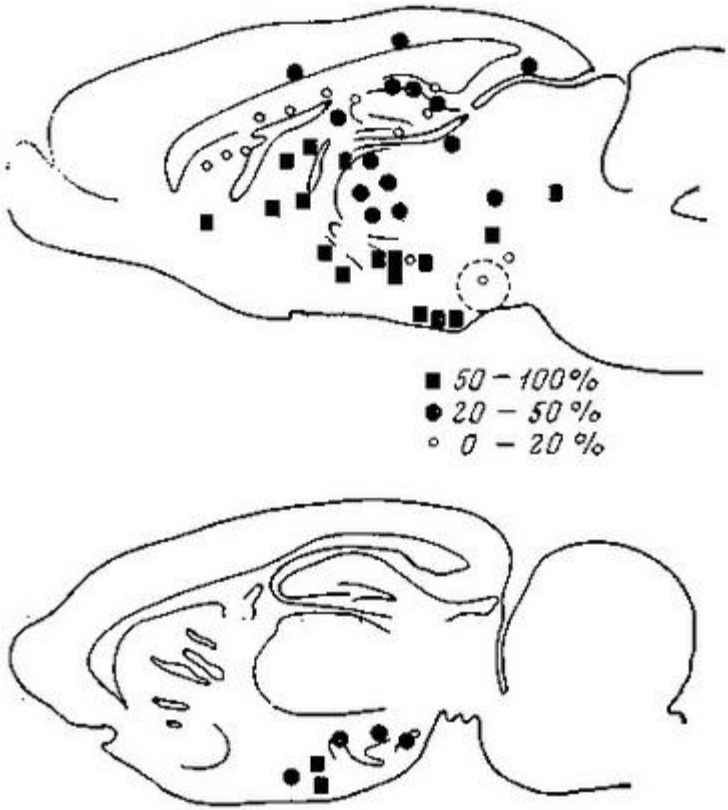


Рис. 22. Саггиталъпый разрез мозга крысы, показывающий распределение точек самораздражения (по Олдзу)

Квадратами обозначены участки, где происходит наиболее интенсивная самостимуляция; черными кругами — менее интенсивная и белыми — наиболее слабая самостимуляция

В свое время классик нейрофизиологии Шеррингтон указывал на этот недостаток электростимуляции в опытах с периферическими нервными образованиями. Однако при электростимуляции центральных нервных образований с их неизмеримо более сложными структурно-функциональными характеристиками этот недостаток проявляется еще нагляднее. При электростимуляции и локальной хемостимуляции определенного пункта центральных нервных образований одновременно могут возбуждаться структуры, связанные с разными, порой антагонистическими, функциями организма или имеющие противоположное отношение к одной и той же функции

и т. п. Как справедливо указывают некоторые исследователи, возникшее при этом возбуждение нервных элементов носит характер некоей причудливой, нелепой синхронии. Расхождения и противоречие в фактах по одному и тому же вопросу могут быть обусловлены в значительной мере и тем, что разные экспериментаторы пользуются в своих экспериментах для электростимуляции надлежащих структур током разных параметров — разной формы, частоты, силы и продолжительности импульсов. А между тем факты свидетельствуют о том, что раздражение одних и тех же структур может вызвать разные, порой даже противоположные реакции в зависимости от отмеченных параметров раздражающего тока и продолжительности стимуляции (Доти, Уилкинсон, Робертс, Межера и др.).

В возникновении существующей пестроты и противоречий в фактическом материале, касающемся значения гипоталамуса, ретикулярной формации и тех или иных составных элементов лимбической системы, определенную роль сыграли и следующие факторы: исходное функциональное состояние названных центральных нервных образований, обусловленное эндогенными сдвигами в организме и отражающее характер и уровень его потребностей; элементы обстановки эксперимента и степень тренированности подопытного животного в данной обстановке; вид животных, их возраст и т. п. На протяжении многих лет важное значение этих факторов не учитывалось должным образом: его удалось выявить сравнительно недавно.

Не свободны от разноречий и противоречий и результаты экспериментов по хирургическому или электролитическому разрушению тех или иных упомянутых нервных образований. Это объясняется не только неизбежными колебаниями в размерах и локализации повреждения, но и различной продолжительностью послеоперационного наблюдения за подопытными животными и срока постановки экспериментов на них. Разумеется, при этом истинная картина выпадения функций, обусловленная разрушением определенной структуры, может маскироваться по-разному — как явлением центрального шока, неизбежного в первый период после травмирующей операции, так и явлением компенсации, развивающимся в последующем.

Однако, несмотря на наличие значительного расхождения, зачастую и противоречия в обширном и разнообразном экспериментальном материале относительно роли упомянутых выше подкорковых и древне- и старокортикальных нервных образований в сложнейших поведенческих актах, именуемых мотивационными, сам факт органического отношения названных

образований к этим актам в качестве анатомического их субстрата не подлежит в настоящее время сомнению и почти общепризнан. Какими бы общими и частными обстоятельствами ни объяснялись расхождения и противоречия в этом фактическом материале, существующий разнобой в его трактовке, освещении и осмысливании — все это лишний раз свидетельствует об интенсивной экспериментальной и теоретической разработке обсуждаемой проблемы, бурном росте наших знаний о ней.

В большом и мозаичном потоке существующих по этой проблеме теоретических положений' широко и в разных вариациях представлена точка зрения, согласно которой в основе мотивационных поведенческих актов лежат разного рода влечения, недетерминированные внешними факторами и выражающие те или иные потребности организма, жизненно важные для него и для его вида. Они обусловлены изменениями функционального состояния и активности гипоталамуса и лимбических образований мозга под влиянием разного рода эндогенных нейрогуморальных сдвигов. Многие ученые считают, в частности, что порожденные этими влечениями целенаправленные движения по своей природе не являются рефлекторными, при этом воздействиям факторов внешней среды и обучению они отводят второстепенную, вспомогательную роль.

Но в этом потоке имеются течения (за последние годы быстро усиливающиеся), представители которых отводят факторам внешней среды, новой коре и обучению гораздо более важную, в известном смысле ключевую роль в мотивационных поведенческих реакциях. При этом они допускают, что эндогенные нейрогуморальные сдвиги своим действием на гипоталамические и лимбические структуры создают лишь своеобразную рабочую готовность организма («центральное мотивационное состояние», по Моргану) реагировать на воздействия соответствующих раздражителей внешней среды. Основанием для такой точки зрения служат результаты экспериментов Кунса, Робертса, Мендельсона, Э. Валенстайна, Могенсона, М. М. Козловской и др. Они свидетельствуют о том, что контролируемые эндогенные сдвиги в организме или же искусственная стимуляция гипоталамуса и других центральных нервных образований вызывают надлежащее специфическое мотивационное поведение, как правило, лишь при наличии адекватных объектов внешней среды — пищи, воды, врага и т. п. и отнюдь не в виде стереотипных и фрагментарных двигательных актов, а в форме вариабильных интегративных действий адаптивного характера. Весьма показательны в этом отношении результаты недавних интересных экспериментов Валенстайна и

сотрудников. Оказывается, при одинаковой по параметрам электростимуляции одних и тех же структур гипоталамуса у крыс попеременно можно вызвать либо питье воды, либо прием пищи, либо грызение дерева, т. е. тот или другой род поведения в зависимости От присутствия адекватного внешнего предмета или объекта. Удаляя одни объекты из ситуации эксперимента и вводя другие, исследователи могли по своему усмотрению переключать животных от одного рода мотивационного поведения на другой. Подобные переключения от сексуального поведения к пищевому и наоборот наблюдали Каггиула и Галлистел.

Позиция представителей этих прогрессивных течений подкрепляется еще результатами двух других типов экспериментов. Ряд ученых (Миллер, Гроссман, Дельгадо, Брейди, Биндра, Фингер и др.) показали, что при искусственной стимуляции у животных гипоталамуса или тех или иных лимбических структур, в целях вызова тех или иных мотивационных поведенческих реакций, у них возникают, как правило, выученные ранее и адекватные для данной мотивации двигательные навыки или условно-рефлекторные движения в виде нажатия на педаль для получения пищи и т. п. Было также установлено, что состояние влечения и мотивационное поведение можно вообще вызвать условно-рефлекторным путем, воздействием факторов экспериментальной обстановки или определенных условных стимулов. На этой основе в научную литературу были введены понятия «вторичного или обученного влечения», «условной побудительной мотивации» и т. п.

В целом, не только в экспериментальной, но в еще большей степени в теоретической разработке этой актуальнейшей проблемы современной биологии, психологии и нейрофизиологии имеется еще очень много неясностей и противоречий. Не существует единого мнения даже по вопросу дефиниции самих понятий мотивации и влечения, определения их соотношения с понятиями инстинкт и эмоция. Все еще по инерции дает о себе знать то обстоятельство, что как сама проблема, так и термины «мотивация», «влечение» и «эмоция» возникли в недрах психологии и длительное время разрабатывались в основном психологами. В работах многих нейрофизиологов, изучавших те или иные вопросы проблемы, привычным стало увлечение умозрительными рассуждениями или простым психологическим описательством своих взглядов на предмет. Практически предана забвению прогрессивная идея Г. Спенсера, И. М. Сеченова и И. П. Павлова о рефлекторной прЦроде инстинктов, влечении, эмоций, забыты глубокие идеи создателя учения о высшей нервной деятельности о том, что

осуществляемые подкорковыми нервными образованиями сложнейшие специализированные безусловные рефлексы — важная составная часть этой деятельности, ее первая инстанция. Хотя за последнее время, как уже говорилось, заметно усилилось научное направление, сторонники которого уделяют много внимания нейрофизиологическим механизмам мотивационного поведения, придают большое значение, в частности, обучению и факторам внешней среды в его организации, тем не менее некоторые из них явно недооценивают роль рефлекторной деятельности с ее условно-рефлекторной вариацией. Роль факторов внешней среды и обучения в рассматриваемых поведенческих реакциих понимается и освещается ими под углом зрения концепции об оперантном поведении, образной психонервной деятельности и т. и., которые они относят к нерефлекторным формам деятельности мозга.

А между тем есть все основания допустить, что именно современная динамическая монистическая и эволюционная по своей сущности рефлекторная теория с ее ясными, четкими, строгими и прогрессивными научными принципами способна пролить наиболее яркий свет на эту актуальнейшую, сложную и изрядно запутанную проблему современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии, открыть для дальнейшего ее развития наиболее благоприятные перспективы. Это хорошо показывают анализ и интерпретация точных и ценных фактов по трем важным и сложным вопросам проблемы, освещение которых с позиции существующих в настоящее время теоретических положений оказалось весьма трудной задачей. Выше уже отмечалось, что каждый из видов мотивационных поведенческих актов — пищевой, • питьевой, агрессивный, сексуальный и т. п., может быть вызван электростимуляцией не только определенных участков гипоталамуса, но и структур миндалин, грушевидной извилины, перегородки, гиппокампа, даже поясной извилины и орбитальной области коры. Отдельные элементы соответствующих сложных поведенческих актов могут возникнуть также под влиянием стимуляции бульбарных и других стволовых нервных образований. Существование тесной связи между ретикулярной формацией, гипоталамусом и расположенными в различных частях лимбической системы структурами, имеющими отношение к тому или иному виду мотивационного поведения, отмечается так или иначе представителями разных направлений. Однако при объяснении этого явления они либо не идут дальше констатации самого факта, нередко сопровождаемой графическим изображением существующей связи или взаимосвязи между теми или иными из этих нервных

образований в виде разного типа и величины кругов и колец, либо исходят в основном из концепции о существовании нерефлекторных форм нервной деятельности и вместо внесения ясности в обсуждение вопроса окутывают его туманом иллюзорных представлений.

Самой надежной, на наш взгляд, основой для удовлетворительного объяснения данного явления может служить глубокая концепция И. П. Павлова о нервном центре как о системе или совокупности нервных образований, расположенных в различных отделах центральной нервной системы, тесно связанных между собой структурно и функционально, составляющих единое целое и обеспечивающих осуществление и регуляцию определенной функции организма. Свою мысль он иллюстрировал и обосновал фактами об участии в рефлекторной регуляции деятельности пищеварительной и дыхательной систем нервных структур, локализованных и в спинном мозге, и в продолговатом мозге, и в районе среднего и промежуточного мозга, и в коре большого мозга, составляющих в совокупности соответственно пищевой центр и дыхательный центр. С этим положением органически связана высказанная им в последующем идея о существовании кортикального представительства безусловного рефлекса.

Бесспорно, с этим теоретическим положением Павлова весьма созвучны факты и теоретические положения Шеррингтона, Магнуса и некоторых других нейрофизиологов относительно существования разных уровней интеграции скелетномоторной рефлекторной деятельности, а именно — спинального, продолговато-мозгового, среднемозгового, промежуточно-мозгового и кортикального — с возрастающим совершенством и сложностью этой интеграции по мере подъема снизу вверх. Руководствуясь этой концепцией Павлова и созвучными с ней теоретическими положениями Шеррингтона и Магнуса о разных субординированных уровнях нервной интеграции функций организма и основываясь на имеющих к этому вопросу отношение результатах экспериментальной работы нашей лаборатории, много лет тому назад мы, в порядке дальнейшего развития и конкретизации упомянутых концепций Павлова, предложили новую формулировку структурно-функциональной архитектуры безусловного рефлекса, сопроводив ее соответствующей схемой.

Не вдаваясь в детали, отметим, что суть нашего представления кратко сводится к следующему. Центральная часть дуги безусловного рефлекса не однолинейна и проходит не через какую-нибудь одну часть центральной нервной системы, а многоэтажна, многоветвиста, причем каждая ветвь проходит

через какой-нибудь из наиболее существенных этажей этой системы — спинальный, продолговато-мозговой, среднемозговой, промежуточно-мозговой, кортикальный (I— V на рис. 23).

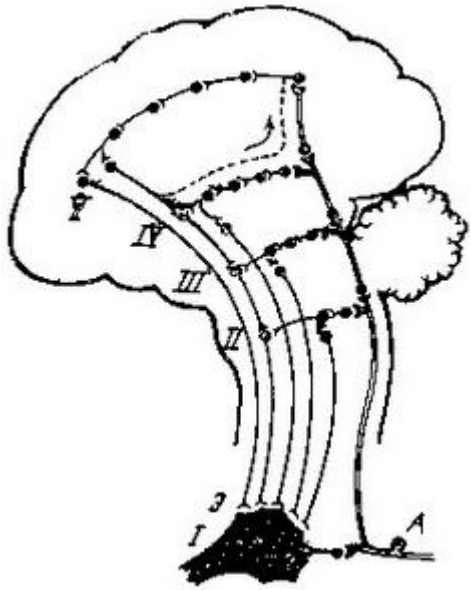


Рис. 23. Схема дуги безусловного рефлекса (по Асратяну)
I—V — ветви центральной части дуги по разным уровням. А — афферентная клетка, Э — эфферентная

Судя по достоверным данным других исследователей и нашей лаборатории, каждая из этих ветвей обладает специфическими особенностями и своим участием в осуществлении надлежащего безусловного рефлекса придает ему известный функциональный оттенок. Специфическое значение каждой из этих ветвей различно для различных безусловных рефлексов и варьирует в зависимости от их рода, типа, степени сложности и других особенностей. Хотя каждый из рефлексов — пищевой, защитный, ориентировочный, половой, сердечно-сосудистый, дыхательный и т. п. — представлен на всех основных этажах центральной нервной системы, главная ветвь дуги каждого из них может быть представлена на разных этажах системы. Например, главные ветви дуг сердечно-сосудистых и дыхательных рефлексов проходят через продолговатомозговой уровень (II), а главные ветви дуг защитных и половых рефлексов — через гипоталамический уровень (III). Высшая ветвь дуги в виде кортикального представительства данного безусловного рефлекса (V) служит основанием для образования

соответствующих условных рефлексов. Локального и общего характера изменения функционального состояния центральной нервной системы под влиянием разного рода специфических и неспецифических эндогенных и экзогенных нейрогуморальных воздействий могут в широких пределах варьировать долю и степень участия каждой из ветвей в осуществлении надлежащего безусловного рефлекса. В свете изложенной выше точки зрения мотивационный поведенческий акт может рассматриваться как проявление жизненно важного для индивида и вида сложного специфического безусловного рефлекса, главная ветвь дуги которого представлена в гипоталамической области, остальные ветви — по другим этажам ЦНС.

До недавнего времени исследователи проблемы мотивационного поведения существенно не расходились во мнениях относительно принципов локализации центральных нервных структур специализированных мотивационных функций в рамках гипоталамуса и различных лимбических образований. Существовало определенное разноречие в отношении частных вопросов, обусловленное несовпадением результатов экспериментов разных ученых, полученных при изучении связи тех или иных из названных центральных нервных образований с теми или иными жизненно важными сложными функциями организма. Но для господствующих в этой области представлений о статической локализации специализированных структур в рамках названных центральных нервных образований настоящим камнем преткновения оказались факты, свидетельствующие о возможности вызова разных по роду поведенческих реакций при стимуляции одних и тех же участков одних и тех же центральных нервных образований электрическим током разной частоты, силы или продолжительности. За последние годы этот вопрос в еще большей степени усложнили результаты упомянутых выше новых экспериментов Валенстайна и сотрудников, а также Каггиула, Галлистеля, Могенсона и др. Они доказали возможность вызова совершенно разных поведенческих реакций при одинаковой по параметрам электростимуляции одних и тех же участков гипоталамуса.

В то время как для сторонников традиционных направлений в изучении мотивационного поведения возникшее противоречие между фактами в этом вопросе является непреодолимым, с позиции динамической рефлекторной теории удовлетворительное объяснение им дать нетрудно.

С именами классиков нейрофизиологии Лючиани и Павлова связана теория динамической специализации и локализации функций в коре большого мозга. Тот и другой исследовали

последствия хирургического удаления у высших животных тех или иных участков коры большого мозга, а также динамику и пределы последующего восстановления нарушенных функций организма. При этом Лючиани ограничивался простыми наблюдениями, поэтому его выводы оказались не строго аргументированными. Павлов же использовал могучий метод условных рефлексов и получил точный и богатый фактический материал для аргументации стройной теории.

Согласно этой теории, специализированные функции (зрительная, слуховая, соматосенсорная и др.) локализованы в коре большого мозга не в ограниченных участках с точно очерченными границами, как принято было считать в те времена, а каждая из этих функций представлена на широкой площади и без четко очерченных границ. Но соответствующие данной функции нервные элементы расположены на этой площади не равномерно, а в виде ядерных зон с максимальной концентрацией высокоспециализированных нервных элементов, осуществляющих наиболее совершенный анализ и синтез, и обширной периферии с убывающей концентрацией менее специализированных нервных элементов, осуществляющих менее совершенный анализ и синтез. При этом кортикальные проекции разных специализированных функций своими периферическими участками перекрывают друг друга.

Много лет тому назад на основании результатов наших экспериментов по изучению последствий хирургического повреждения различных образований спинного и головного мозга, а также динамики и пределов развивающихся вслед за этим компенсаторных приспособлений, мы пришли к заключению, что и в этих нервных образованиях функции специализированы и локализованы не статично, как принято было думать, а динамично. Тем самым мы существенно расширили рамки теории динамической специализации и локализации функций Лючиани — Павлова, развитой ими применительно к коре большого мозга, и возвели ее в ранг общенейрофизиологического принципа.

Нам представляется, что в свете этой концепции можно удовлетворительно объяснить и упомянутые выше факты о возможности вызова разных по роду поведенческих реакций при совершенно одинаковой по параметрам электростимуляции одних и тех же пунктов одних и тех же образований гипоталамуса или лимбических образований в зависимости от наличия или отсутствия потребного объекта в обстановке эксперимента. Если считать, что и в названных нервных образованиях функции локализованы по этому же принципу, то легко представить, что

электростимуляция какого-либо их участка повышает возбудимость нервных элементов не одной, а нескольких отличных друг от друга поведенческих реакций. На таком фоне возникает и реализуется та из реакций, адекватный раздражитель которой имеется в наличии и действует на соответствующие рецепторы организма. Конечно, при этом могут играть известную роль и другие факторы.

Наконец, если по многим вопросам мотивационного поведения у представителей разных течений имеется та или иная точка зрения, то никто из них фактически еще не ответил на следующие весьма важные вопросы рассматриваемой проблемы. Общепринято считать, что одна из наиболее характерных и существенных особенностей мотивационного поведения — выбор и осуществление целенаправленных действий животных в виде тех или иных комплексов специализированных двигательных актов. Но каков механизм этих целенаправленных движений, каким образом мотивационное возбуждение, возникшее по тому или иному механизму, под влиянием тех или иных факторов и в тех или иных структурах выбирает и осуществляет адекватные» движения, направляет движения животного в надлежащем направлении? Ответа на эти вопросы пока еще нет. Правда, имеется несколько высказываний общего характера о том, что целенаправленные движения при мотивационном поведении обусловлены изначально существующими целями, что они осуществляются под направляющим влиянием факторов внешней среды, в том числе и сигнальных раздражителей, что это делается по механизму оперантного поведения, обеспечивается акцептором действия или же направляющим действием образа и т. п. Но, строго говоря, они едва ли могут считаться достаточно конкретными и точными ответами на эти вопросы по существу. Преимущество рефлекторной теории по отношению к другим концепциям еще нагляднее выявляется при освещении этого вопроса.

Нам представляется, что в настоящее время наиболее удовлетворительные и аргументированные ответы на него можно дать лишь в свете павловской концепции о двусторонней условной связи. Павловское понимание сути и значения такой связи в последующем получило новое экспериментальное подтверждение в отдельных исследованиях его учеников и последователей: П. С. Купалова, В. К. Федорова, Г. В. Скипина, С. Досталека, А. И. Счастного и др. Экспериментальной и теоретической разработкой этой концепции учителя мы с сотрудниками занимаемся на протяжении многих лет. Не видя необходимости воспроизводить здесь результаты нашей работы

даже конспективно, отметим лишь некоторые моменты, интересные для освещения поставленного выше вопроса. Во-первых, из наших фактов, полученных при помощи традиционных условно-рефлекторных и новейших электрофизиологических методик, явствует, что путем активации обратной условной связи действием раздражителя, стоящего на втором месте в сочетанной паре, можно условно-рефлекторно вызвать эффект раздражителя, занимающего в этой паре первое место. Но активация обратной связи точно так же, как и активация прямой условной связи, может не только условно-рефлекторно воспроизвести рефлекс партнера по паре раздражителя, но и ограничиться одним лишь повышением возбудимости центральных структур последнего. Во-вторых, хорошо сформировавшиеся обратные условные связи весьма специфичны. Если у собак флексия одной из передних лап обеспечивает ее пищей из кормушки, а флексия другой — водой из поилки, то после выработки соответствующих инструментальных условных рефлексов каждый род мотивационного возбуждения, какими бы факторами они ни были вызваны, влечет за собой флексию именно адекватной лапы. Если у собаки флексия одной лапы обеспечивает ее пищей из левой кормушки, а флексия другой — из правой, то после выработки соответствующих инструментальных рефлексов подача пищи из каждой кормушки в большинстве случаев влечет за собой легкую флексию адекватной лапы.

Хотя по данным наших экспериментов образование двусторонней условной связи и присуще всем разновидностям условных рефлексов, тем не менее наиболее рельефно эта особенность проявляется в инструментальных условных рефлексах. Подвергая тщательному и многостороннему экспериментальному анализу первичные и вторичные пищевые и электрооборонительные инструментальные условные рефлексы на собаках при помощи весьма точных и оригинальных методик, мы пришли к заключению, что в структуре этих рефлексов кортикальный пункт вторичного сигнала связан с кортикальными пунктами каждого из раздражителей первичного рефлекса, т. е. с пунктом биологически существенного безусловного рефлекса и с пунктом инструментального движения двояко — непосредственно к каждому из них и опосредованно, т. е. через посредство каждого из них к другому. Далее оказалось, что опосредованный путь от пункта сигнального раздражителя через пункт биологически важного безусловного рефлекса к пункту инструментального движения формируется раньше. Этот путь более стабилен и играет более важную роль, чем непосредственный путь от пункта сигнального раздражителя к пункту инструментального

движения.

Инструментальный условный рефлекс не без основания рассматривается многими исследователями как модель мотивационного поведения. Но так как до недавнего времени не было четкого и более или менее устойчивого представления о функциональной архитектуре и конкретных физиологических механизмах самого инструментального движения (а иные вообще отрицают его условно-рефлекторную природу), то использование и этой модели не принесло ощутимой пользы в понимании физиологических механизмов сложных целенаправленных движений при мотивационном поведении. Так как в свете идеи Павлова, положенной в основу упомянутых выше наших исследований, инструментальное движение представляется в основном как следствие возбуждения обратной условной связи, т. е. связи от кортикального пункта жизненно важного безусловного раздражителя к кортикальному пункту соответствующего двигательного органа, то, по нашему мнению, создается реальная возможность более полно и эффективно использовать эту модель для четкого и аргументированного ответа на поставленный вопрос о выборе и осуществлении потребных или целенаправленных движений при мотивационном поведении. Представим, вслед за И. М. Сеченовым и И. П. Павловым, сложные поведенческие двигательные реакции как усложненные цепи более простых двигательных актов, как интеграцию множества элементарных движений, как сложные ассоциации из более простых ассоциаций.

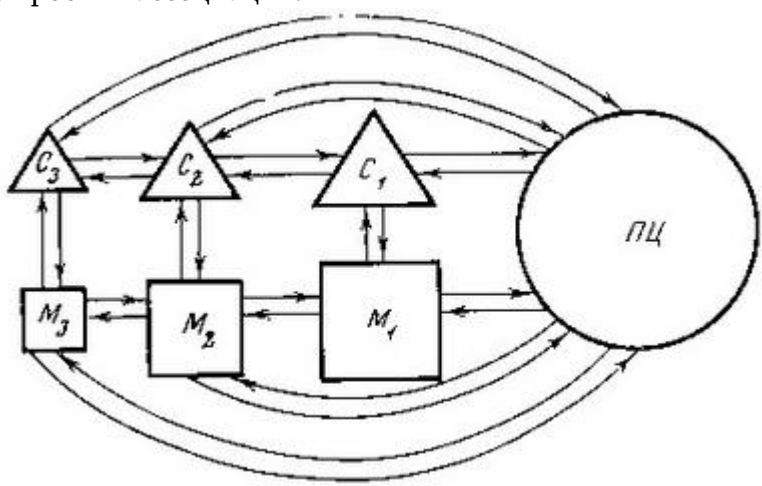


Рис. 24. Схематическое изображение цепи условных рефлексов с двойными условными связями

В результате окажется совершенно логичным и обоснованным допустить, что комплекс целенаправленных движений при

мотивационном поведении обусловлен в основном активированием системы обратных связей, т. е. связей от возбужденного под влиянием эндогенных или экзогенных факторов комплексного центра жизненно важного сложного безусловного рефлекса (иначе говоря, комплекса структур мотивационного поведенческого акта) к кортикальным пунктам моторных органов, участвующих в интегрированных цепях условных рефлексов второго, третьего и более высокого порядка. Если при повышенной возбудимости или возбуждении нервного субстрата такого безусловного рефлекса животного (ПЦ на рис. 24) осуществляемые им поисковые движения в виде цепи определенной композиции ($М_1$, $М_2$, $М_3$), сопровождаемые воздействием разномодальных стимулов ($С_1$, $С_2$, $С_3$), завершаются нахождением адекватного биологического объекта и подобная история повторяется в основных чертах несколько раз, то цепь движений данной композиции и последовательности в совокупности с сопровождающими их внешними стимулами превращается в сложный условный раздражитель комплексного, цепного или иного типа. Когда же выработанный условный рефлекс становится достаточно прочным и специализированным, то повышенная под воздействием эндогенных или экзогенных факторов возбудимость или возбуждение нервных структур этого сложного безусловного рефлекса (или мотивации) приобретает способность через посредство обратных условных связей воспроизводить надлежащую цепь движений уже в виде целенаправленных. При этом еще более важную роль, чем при унитарных условных рефлексах, могут играть сопутствующие условные раздражители через свои прямые связи к соответствующим кортикальным моторным пунктам ($С_3$ -> $М_3$, $С_2$ -> $М_2$, $С_1$ -> $М_1$). К тому же, судя по всему, мотивационное возбуждение наряду с активированием комплекса обратных условных связей к кортикальным пунктам моторных органов повышает возбудимость центральных структур этих спутников — условных раздражителей — через посредство обратных условных связей к ним (ПЦ -> $С_1$, ПЦ -> $С_2$, ПЦ -> $С_3$).

Изложенная точка зрения на вопрос о физиологических механизмах мотивационных целенаправленных движений при мотивационпых поведенческих актах пока что имеет в своей основе экспериментальный материал о структуре и физиологических механизмах одиночных инструментальных и классических условных рефлексов и поэтому еще подлежит дальнейшему обоснованию соответствующими фактами. Но даже в этом своем виде она выгодно отличается от существующих половинчатых и туманных представлений о предмете тем, что

бескомпромиссно переносит важный вопрос на испытанные и прочные физиологические рельсы, включает его в орбиту могучей условно-рефлекторной теории, дает на него ответ по существу и в прямой форме.

Примечательно, что Павлов отводил жизненно важным сложнейшим безусловным рефлексам, осуществляемым в основном субкортикальными образованиями и именуемым инстинктами, влечениями и т. п., двоякую роль в высшей нервной деятельности — относительно самостоятельную и роль основы для выработки многообразных условных рефлексов. Он неоднократно подчеркивал важность и необходимость обстоятельного их изучения и классификации. Значительный прогресс современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии в изучении функций подкорковых образований и кортико-субкортикальных взаимоотношений подтвердил как правильность этих рекомендаций Павлова, так и принципиальность его положения о рефлекторном характере сложнейших поведенческих реакций, известных в современной науке больше всего под названием мотивационных. Поэтому наиболее значительные и достоверные современные достижения в экспериментальной и теоретической разработке функций субкортикальных нервных образований и кортико-субкортикальных связей и взаимодействий, как бы эти достижения ни обозначались терминологически, закономерно рассматривать как дальнейшее развитие учения Павлова о высшей нервной деятельности (к тому же по линиям, по которым оно не было удовлетворительно разработано прежде). Может быть, для нейрофизиологов, к числу которых принадлежим и мы, не имеет принципиального значения то обстоятельство, что в их область вторглись психологические термины и понятия — «мотивация», «влечение», «эмоция» и т. п. Важнее другое — оперируя ими и изучая их физиологические механизмы, нейрофизиолог должен стоять на твердых позициях своей науки, придерживаться строгих ее принципов и прежде всего принципов материалистической рефлекторной теории, с ее условно-рефлекторной вариацией, как это завещал Павлов.

4. Имеются определенные достижения также по линии изучения нейрофизиологических основ и механизмов замыкания условной связи.

Как уже неоднократно отмечалось, Павлов еще на заре рождения своего учения считал, что в основе образования условного рефлекса лежит общенейрофизиологический феномен, известный под названием банунга или проторения путей,— стекание возбуждений из слабовозбужденных очагов мозга к

сильно возбужденному его очагу. Этот феномен не стал предметом систематических экспериментальных исследований в его лабораториях; эпизодические же исследования феномена под названием суммационного рефлекса проводились не в целях его нейрофизиологического анализа, а в поведенческом плане. Идентичный или близкий ему феномен главенствующего очага возбуждения под названием доминанты лег в основу целеустремленных нейрофизиологических исследований известного советского ученого А. А. Ухтомского и его последователей. В этих исследованиях с точки зрения вопроса о нейрофизиологических основах и механизмах образования условного рефлекса наибольший интерес представляют многолетние работы, которые проводятся В. С. Русиновым с сотрудниками при помощи классических экспериментальных приемов и современных тонких электрофизиологических методик. Феномен доминанты изучается ими в условиях острых и хронических экспериментов на кроликах, кошках и собаках. Очаг главенствующего возбуждения, т. е. доминанты в двигательной области коры большого мозга или в какой-нибудь другой ее области, создается разными методическими приемами: легким локальным давлением на мозговую ткань, поляризацией соответствующего пункта коры анодом (положительным полюсом) слабого постоянного тока, его раздражением электрическим током, пульсирующим в определенном ритме, локальным воздействием слабым раствором стрихнина, натуральным раздражением воспринимающих полей глотательного рефлекса и т. п. Общий результат этих разнообразных воздействий — повышение возбудимости надлежащих кортикальных пунктов, сонастроенности (синхронизации) их нервных элементов на определенный ритм активности и усиление их способности к суммированию и накоплению возбуждения. Благодаря этому они становятся доминантными, т. е. очагами стационарного возбуждения, с тенденцией сохранять по инерции господствующее положение в рефлекторной деятельности мозга довольно продолжительное время и после прекращения действия порождающего их фактора.

Здесь мы упомянем лишь о некоторых из оригинальных и ценных результатов этих исследований.

Русинов и его сотрудники установили, в частности, что когда доминантный очаг локализован в кортикальном пункте какой-нибудь из лап животного, то ее движение может быть вызвано действием таких, обычно посторонних и индифферентных для этого очага раздражителей, как свет или звук. При этом остальные лапы сохраняют полный покой. Когда доминантный

очаг создает пульсирующий в определенном ритме постоянный электрический ток, то очаг усваивает этот ритм. В подобных случаях действие посторонних раздражителей выявляет усвоенный доминантным очагом ритм тем, что вызывает ритмическое движение надлежащей лапы и ритмические колебания в электрической активности самого очага. Доминантный очаг способен усвоить также ритм посторонних раздражителей — ритмически действующего света, звука и т. п. Интересные факты, полученные при помощи электрофизиологической методики и свидетельствующие об усвоении кортикальным доминантным очагом ритма порождающего его фактора и активирующего раздражителя, были получены также Моррелем, Ройтбаком и другими исследователями. Примечательно, что, по данным лаборатории Русинова, усвоенный ритм сохраняется доминантным очагом надолго — в течепие часов, иногда даже дней. Исчезая при временном торможении доминантного очага, усвоенный ритм вновь восстанавливается в нем после снятия этого торможения. Все это говорит о том, что усиление способности доминантного очага к усвоению ритма и к длительному его сохранению — одна из характерных его черт, свидетельствующих об усилении «запечатлеваемости» его нервных элементов и имеющих, очевидно, важное функциональное значение.

Электрофизиологическая методика позволила выявить также существование истинного взаимодействия между доминантным кортикальным очагом и кортикальными пунктами разномодальных посторонних раздражителей, способных своим действием вызвать доминирующий рефлекс.

Эти и другие интересные факты, полученные Русиновым и сотрудниками, а также близкие к ним результаты Н. В. Голикова, М. Н. Ливанова, М. Я. Рабиновича и др. должны, бесспорно, рассматриваться как новое солидное подкрепление положения Павлова о том, что суммационный рефлекс (явление весьма близкое, если только не идентичное доминанте) является ближайшей нейрофизиологической основой условного рефлекса, представляет как бы фазу генерализации новорожденного условного рефлекса, при которой еще не существует специализированной и стабильной условной связи, и новорожденный рефлекс может быть вызван практически любым раздражителем любой модальности. Этот рефлекс лишь в последующем становится специализированным, локализованным и прочным, т. е. истинным условным рефлексом. В лаборатории Русинова были получены также некоторые факты относительно отдельных моментов процесса преобразования доминанты в

условный рефлекс. Но более детальное и обстоятельное исследование этого процесса остается задачей будущего.

За последнее время Дж. Экклз, П. Г. Костюк и другие исследователи высказали предположение, что нейрофизиологической основой образования условного рефлекса может служить также явление, известное под названием посттетанической (или постаквитационной) потенциации и имеющее некоторые черты сходства с доминантой. Суть явления, изученного первоначально на спинальных нервных образованиях, следующая. После более или менее продолжительного рефлекторного активирования нервных структур путем электростимуляции соответствующих чувствительных нервов возникшая в этих структурах повышенная возбудимость сохраняется и некоторое время после прекращения раздражения — в течение десятков секунд, минуты, часа и более. Эта повышенная следовая возбудимость нервных структур может нарастать, если на ее фоне тем же путем производится повторное рефлекторное активирование названных структур. Такая повышенная возбудимость имеет локальный характер и проявляется в усилении соответствующих рефлекторных реакций; при этом рефлекторные реакции, осуществляемые посредством других, даже близкорасположенных структур, заметно не изменяются.

Проведенные в последующем некоторыми учеными (Е. Эвартс, М. Стериаде, Г. Бишоп, Л. Биндмен, А. И. Ройтбак, В. М. Окуджава, Л. Л. Воронин и др.) исследования показали, что феномен посттетанической потенциации в коре большого мозга проявляется в еще более яркой форме и длится, пожалуй, более долгое время, чем в спинном мозге. Это обусловлено, очевидно, способностью кортикальных нервных элементов к более длительному сохранению следовых явлений, чем это присуще структурам любых частей центральной нервной системы. Эти данные носят пока предварительный характер, тем не менее они усиливают вероятность того, что посттетаническая потенциация также играет некоторую роль в процессе образования условного рефлекса. Но должная ясность в этом вопросе может быть достигнута лишь путем дальнейших целеустремленных и систематических экспериментальных исследований.

Как же мыслится более конкретно роль повышенной возбудимости кортикальных очагов и сопутствующих ей изменений в функциональном состоянии последних в порождении и формировании условной связи, условного рефлекса? Прежде чем ответить на этот вопрос, постараемся бегло ознакомиться с существующими фактами и взглядами на

характер и динамику изменений основного показателя функционального состояния, т. е. о возбудимости кортикальных пунктов сочетаемых раздражителей в процессе выработки условного рефлекса.

Первоначально в лабораториях И. П. Павлова, а в последующем также в лабораториях В. М. Бехтерева, И. С. Бериташвили, П. С. Купалова, А. Б. Когана, Ю. М. Конорского, Ф. Морреля, Э. А. Асратяна и др. при помощи классических и современных электрофизиологических методик были получены факты, свидетельствующие прямо или косвенно о том, что возбудимость кортикальных и субкортикальных нервных структур подкрепляющего (или второго по очереди) безусловного рефлекса значительно повышается в процессе выработки условного рефлекса и играет важную роль в рождении и формировании условного рефлекса. Это положение почти общепринято в кругах современных исследователей вопросов физиологии условно-рефлекторной деятельности, и поэтому на нем можно не останавливаться.

Сложнее обстоит дело с фактическими данными и теоретическими положениями относительно изменения уровня возбудимости кортикальных и субкортикальных структур первого по очереди применения (т. е. будущего условного) раздражителя по ходу сочетанного его действия с безусловным раздражителем в целях выработки условного рефлекса. Павлов считал, что возбудимость названных структур при этом значительно снижается. Основанием для подобного заключения служило не только общеизвестное постепенное ослабление вызванного индифферентным раздражителем ориентировочного рефлекса по мере выработки условного рефлекса на него, т. е. в процессе его преобразования в сигнальный раздражитель. Об этом свидетельствовал и красноречивый факт (полученный в его лаборатории) о том, что болевые раздражения (умеренной интенсивности электрокожное раздражение или вливание в рот разбавленной кислоты), сочетаясь с кормлением, делаются пищевыми условными раздражителями и практически перестают вызывать у подопытного животного присущие им защитные рефлексы и начинают вызывать только пищевой. На этом основании Павлов развил концепцию о том, что сильно возбужденный центр подкрепляющего раздражителя оказывает индукционно-тормозящее влияние на кортикальные структуры условного раздражителя. Ученый считал, что подобное их торможение имеет большое биологическое значение — прекрааить их деятельность после того, как они уже выполнили сигнализационную функцию, и тем обеспечить им заслуженный

покой. Эти данные в последующем были подтверждены в лабораториях Н. А. Рожанского, А. Б. Когана, Г. В. Скипина, Э. А. Асратяна и др. при выработке другого рода условных рефлексов и с помощью как классических, так и современных электрофизиологических методик. Особенно демонстративно эта закономерность проявляется в тех случаях, когда в качестве условного раздражителя используется раздражитель, вызывающий четкий и графически регистрируемый собственный безусловный рефлекс. На рис. 25 приводится кинограмма опытов нашей сотрудницы Л. П. Руденко, в которых ритмическое вдувание воздуха в глазную щель у собак применялось в качестве пищевого условного раздражителя.

Но наряду с фактами такого рода в ряде лабораторий при помощи электрофизиологических методик было получено много достоверных фактов, говорящих о диаметрально противоположных изменениях в функциональном состоянии этих структур — о повышении их возбудимости по ходу выработки условного рефлекса. Например, по данным Г. В. Гершуни, А. А. Гюрджяна, П. О. Макарова, Е„ Н. Соколова и др., когда у человека звуковые, зрительные и другие индифферентные раздражители становятся условными, то его чувствительность к восприятию этих раздражителей значительно повышается, причем ощущаются даже неощущаемые раньше раздражители. Это, бесспорно, свидетельствует о повышении возбудимости кортикальных структур, соответствующих названным раздражителям. Об этом говорят и факты, полученные также при помощи электрофизиологической методики в экспериментах на животных. По данным лаборатории П. К. Анохина, М. Н. Ливанова, Ф. Морреля, Г. Ю. Кратина, Э. А. Асратяна и др., в случае если какие-нибудь индифферентные раздражители становятся. условными, порог вызванных потенциалов в соответствующих им кортикальных пунктах снижается, т. е. эти потенциалы вызываются более слабыми раздражителями. Совсем недавно Н. Н. Василевский при помощи микроэлектрофизиологической методики показал, что активность кортикальных клеток, воспринимающих условный раздражитель, не только пе угнетается при сочетанном действии этого раздражителя с подкрепляющим безусловным раздражителем, по нередко даже усиливается.

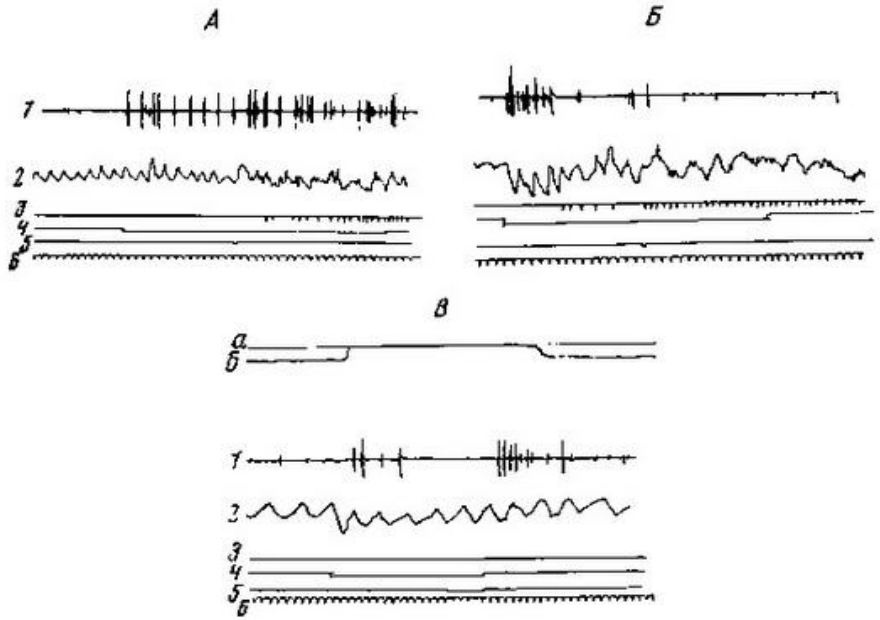


Рис. 25. Изменение собственной безусловной реакции сигнального раздражителя (мигания) при осуществлении пищевых и оборонительных условных рефлексов, вырабатываемых на вдувание струи воздуха в глаз

А — до выработки, Б — после выработки условного пищевого рефлекса, В — во время осуществления двигательно-оборонительного условного рефлекса (по Петропавловскому): 1 — мигание, 2 — дыхание, 3 — капли слюны, 4 — отметка условного раздражителя, 5 — отметка безусловного раздражителя, 6 — время в сек , а — уровень размыкания тока, б — механограмма раздражаемой лапы

Явное противоречие между упомянутыми выше двумя рядами одинаково достоверных фактов мы пытались устранить, выдвинув такую концепцию: индукционное торможение от центра подкрепляющего безусловного рефлекса, о котором говорил Павлов, развивается не в кортикальных нервных клетках, воспринимающих условный раздражитель, как полагал он (судя по всему, их возбудимость даже повышается), а в промежуточном звене дуги прирожденного рефлекса, вызываемого этим раздражителем — ориентировочного рефлекса, собственного безусловного рефлекса и т. п. (см. рис. 29 и пояснения к нему). Не вдаваясь в детали, отметим, что эта концепция удовлетворительно объясняет как факт ослабления собственного рефлекса раздражителя, когда он становится условным, так и факт повышения чувствительности к восприятию этих

раздражителей, что имеет весьма важное биологическое значение — служит предпосылкой к их активному участию в процессе создания условной связи.

Так или иначе, в настоящее время можно считать бесспорным, что при выработке условного рефлекса повышается возбудимость не только кортикальных структур подкрепляющего безусловного рефлекса, но и кортикальных структур, воспринимающих условный раздражитель. А это имеет существенное значение для понимания роли повышенной возбудимости кортикальных пунктов в образовании условных рефлексов.

К общеизвестным давним фактам относительно доминанты и фазы генерализации условных рефлексов современная нейрофизиология добавила много интересных новых, полученных при помощи точнейших микроэлектро- физиологических методик и также свидетельствующих о том, что повышенная возбудимость кортикальных нервных структур делает их фокусом привлечения возбуждений из всевозможных близких и отдаленных пунктов коры, активированных раздражителями разных модальностей. Уточняя и углубляя анализ установленных классической физиологией фактов, касающихся принципа конвергенции (схождения) в деятельности многих органов центральной нервной системы, т. е. принципа схождения нервных импульсов из разных источников к какому-то определенному ее пункту, многие из современных нейрофизиологов установили чуть ли не универсальный характер этого принципа для всей центральной нервной системы, к тому же на примере изучения работы отдельных нейронов. Особенно ярко этот принцип проявляется в активности нервных клеток некоторых центральных нервных образований, например ретикулярной формации мозга, а также в активности клеток коры большого мозга, особенно сенсомоторной ее области. В этой области имеются клетки, которые обычно реагируют на раздражение кожных или мышечных рецепторов (их называют моносенсорными, мономодальными и т. п.), но наряду с ними имеется довольно много клеток, реагирующих вдобавок и на слуховые и зрительные раздражения (их называют полисенсорными, полимодальными и т. п.).

Для понимания роли повышенной возбудимости кортикальных пунктов в образовании условных рефлексов особый интерес представляют следующие факты. Во-первых, по данным Б. Бернса, В. Брукса, П. Бюзера, М. Я. Рабиновича, Н. Н. Василевского и др., экспериментальное повышение возбудимости пунктов коры с клетками обоих отмеченных выше типов

усиливает их реакцию в ответ на раздражения соответствующих рецепторов. Во-вторых, й это особенно важно, экспериментальное повышение возбудимости кортикальных пунктов сенсомоторной области коры влечет за собой значительное увеличение числа нервных клеток, реагирующих на раздражение разных модальностей, т. е. преобразование многих исходных мономодальных клеток в полимодальные. Небезынтересно отметить, что одним из приемов экспериментального повышения их возбудимости, а значит, и подобного преобразования является повторное их активирование путем раздражения адекватного рецептора. Примечательно и то, что, по данным Е. Канделя, Я. Буреша и О. Бурешовой, Р. Баумгартена, Н. Н. Василевского, Л. Л. Воронина, Г. И. Шульгиной, Б. И. Котляра и В. В. Шульговского, Г. Л. Ванециан и др., в процессе выработки условного рефлекса, когда повторно и совместно действуют на организм два разнородных раздражителя, также происходит значительное повышение возбудимости соответствующих нейронов и преобразование многих мономодальных нервных клеток в полимодальные: нейроны, обычно реагирующие только на раздражитель адекватной для него модальности, начинают реагировать на ранее индифферентные раздражители других модальностей.

Все эти данные о полимодальности нейронов, существующей изначально или возникающей заново, позволили многим современным физиологам считать вслед за Фессаром, что конвергенция возбуждений из различных участков мозга, активированных разномодальными раздражителями, на нейроны, активированные подкрепляющим безусловным раздражителем, является ближайшим физиологическим механизмом образования условной связи. Причем Фессар, Гасто и их единомышленники локализовали подобную конвергенцию в пределах ретикулярной формации, а большинство других исследователей справедливо считают, что фокусом конвергенции, лежащей в основе образования условной связи, является кортикальное представительство подкрепляющего безусловного рефлекса. Микроструктурной же основой конвергенции возбуждений и замыкания связи, по мнению большинства современных исследователей, являются синапсы, т. е. структуры, при помощи которых окончания ветвей аксона одного нейрона приводятся в контакт с телом или дендритамй другого. В принципе подобной точки зрения в этом вопросе придерживался в свое время и Павлов. Современные электронно-микроскопические и цитохимические исследования привели некоторых ученых также к выводу, что образование условного рефлекса сопровождается

определенными изменениями в тончайшей структуре синапсов нейронов, вовлеченных в этот процесс, а также увеличением концентрации так называемой рибонуклеиновой кислоты , (РНК) в этих нейронах. Но потребуется еще немало экспериментов, чтобы внести ясность в эти важные и тонкие вопросы.

Исследования современных нейрофизиологов по интересующему нас вопросу нейрофизиологических основ замыкания условной связи не ограничиваются только изучением феномена преобразования мономодальных кортикальных нейронов в полимодальные.

За последнее десятилетие вслед за Джаспером и его сотрудниками многие исследователи подтвердили возможность выработки условного рефлекса или его аналога на активность кортикальных нейронов, точнее, на изменение картины их активности, к тому же не только в острых опытах, но и в хронических. В подобных экспериментах при помощи микроэлектродов регистрируют так называемую фоновую электрическую активность отдельного кортикального нейрона, устанавливают картину изменений в его активности при действии адекватного безусловного раздражителя (чаще всего — электрокожное раздражение какой-нибудь лапы при регистрации активности нейронов соответствующих сенсомоторных зон). Если после этого подобные раздражения повторно сочетают с каким-нибудь индифферентным раздражением, то эти последние становятся сигнальными, т. е. приобретают свойство вызывать такие же изменения в картине электрической активности данного нейрона, что и адекватный ему безусловный раздражитель. Подобные выработанные реакции нейронов обладают основными свойствами условных рефлексов: в процессе своего формирования проходят через фазы генерализации и специализации, исчезают при отмене подкрепления и вновь восстанавливаются при возобновлении подкрепления и т. п. Новые факты в такого рода исследованиях получены в лабораториях Ф. Морреля, Н. Иошии, Е. Эвартса, Дж. Бухвальд, П. Бюзера, Я. Буреша, Дж. Олдса, М. Я. Рабиновича, Л. Г. Воронина, П. К. Анохина, Н. Н. Василевского, М. Н. Ливанова, Э. А. Асратяна и др. Но как бы ни были интересны результаты этих перспективных исследований, они пока должны рассматриваться как предварительные и не могут служить достаточным основанием для решительных выводов об интимной природе замыкания условной связи на клеточном уровне.

Нам представляется наивным распространенное представление о том, что в этих случаях условный рефлекс или его аналог в буквальном смысле вырабатывается отдельными кортикальными клетками. Гораздо правильнее было бы

рассматривать нейрон как представителя целой популяции родственных ему нейронов и считать, что в активности такого нейрона, как в индикаторе, находят свое выражение функциональные сдвиги во всей предшествующей цепи афферентных и вставочных нейронов и во всей популяции однородных с ним нейронов, происшедшие в них при выработке условного рефлекса. Допустимо поэтому, что не только нейроны кортикального пункта подкрепляющего раздражителя, но и нейроны других предшествующих и последующих элементов центральной части дуги условного рефлекса способны служить индикатором подобных сдвигов во всей этой сложной нейрональной цепи, хотя и менее показательным и пластичным. Выявленные в лабораториях Иошии, Буреша, Эйди, Олдса и др. изменения в активности нейронов разных субкортикальных специфических и неспецифических нервных образований при выработке условных рефлексов могут быть наиболее удовлетворительно поняты именно под этим углом зрения. Эти изменения — скорее всего локальное выражение совокупной активности большого числа нейронов. Они свидетельствуют о том, что названные клетки вовлечены в процесс образования и осуществления условных рефлексов, а вовсе не о том, как думают некоторые исследователи, что эти клетки способны отдельно, как бы сами по себе выработать разного рода условные рефлексы.

Преобразование мономодальных нейронов кортикальных пунктов в полимодальные в результате сепаратного или совместного действия адекватных раздражителей также можно представить себе не только как следствие функциональных, физико-химических или структурных изменений в их синаптическом аппарате под влиянием определенных факторов, но в значительной мере как результат изменения функционального состояния предшествующей им цепи нейронов и в особенности нейронной популяции, в состав которой данная клетка входит. Разница в том, что в данном случае изменения в популяции кратковременные, а в случае выработки условного рефлекса они становятся стабильными в силу повторности порождающих их воздействий.

В этой связи исключительно интересна одна глубокая идея Павлова, преданная, к сожалению, почти полному забвению. Имеется в виду его давнее высказывание о том, что при повторном совместном действии индифферентного раздражителя с безусловным не только устанавливается условная связь между соответствующими им кортикальными пунктами, но и формируются новые связи между нервными элементами кортикального пункта индифферентного раздражителя самого.

Павлов назвал эти внутриочаговые связи функциональными и считал, что они лежат в основе образования «сложных раздражений».

Имеются все основания считать, что возникшие за последнее время в нейрофизиологии и психологии представления о так называемых клеточных ансамблях (О. Хебб), о «нервной модели стимула» (Е. Н. Соколов) или о «местном условном состоянии» и «местном условном рефлексе» (Э. А. Асратян) — это, по существу говоря, повторение, в лучшем случае — дальнейшее развитие этой оригинальной и глубокой идеи И. П. Павлова (хотя это не отмечается большинством названных ученых). Отсюда следует, что лежащие в основе этих идентичных или близких представлений достоверные данные могут по праву рассматриваться как новое подтверждение начальной идеи Павлова. Но наиболее ярким фактом такого рода в современной нейрофизиологии является, пожалуй, установленный Морреллом феномен, получивший название зеркального очага — mirror focus. Он сводится к следующему. Когда местной аппликацией химического вещества хлорэтила на ограниченном участке коры одного из полушарий большого мозга создается локальный эпилептический очаг, то некоторое время спустя (от нескольких дней до трех недель) в симметричном участке коры противоположного полушария возникает такой же очаг с весьма интересной историей и характеристикой. В начальном периоде своего развития зеркальный очаг находится в сильной зависимости от первого очага, генерирует эпилептиформные разряды только вслед за возникновением таких разрядов в нем, как бы в порядке резонанса, но теряет эту способность при перерезке мозолистого тела или подрезке, изолирующей зеркальный очаг от первичного очага. Некоторое время спустя зеркальный очаг становится самостоятельным, порождает разряды независимо от первичного очага и не теряет эту способность после нарушения анатомического контакта с ним; ко всему этому возбудимость его структур повышается. Сам Морелл рассматривает этот очаг как модель клеточного «обучения», считает феномен аналогичным феномену посттетанической потенциации и полагает, что в основе его формирования лежат длительные изменения в синаптической функции структур зеркального очага под влиянием продолжительного притока усиленных импульсов из очага первичного.

Экспериментальным подтверждением правильности этой идеи Павлова могут считаться упомянутые выше факты о преобразовании мономодальных нейронов кортикальных пунктов индифферентных раздражителей в полимодальные при

повторном действии этих раздражителей и установленный рядом исследователей родственный факт приобретения индифферентным раздражителем, ставшим в подобных опытах условным, способности условно-рефлекторно изменять деятельность нейронов не только кортикального пункта подкрепляющего раздражителя, но и своего собственного кортикального пункта (Ф. Морелл, Е. Л. Полянский, Н. Н. Василевский, В. Б. Швырков, Г. И. Шульгина, У. Г. Гасанов, Г. Л. Ванециан и др.). Эти факты могут быть наиболее удовлетворительно поняты при допущении, что между нейронами данного пункта на фоне повышенной их возбудимости устанавливаются новые формы связи и взаимодействия или же значительно усиливаются ранее существующие.

Называя отмеченное Павловым явление «местным условным состоянием» (подразумевается под этим предваряющее повышение возбудимости популяции клеток и сформировавшихся между ними связей) и местным условным рефлексом (подразумевается под этим активная деятельность популяции как функционального единства) и развивая идею учителя, мы склонны считать, что оно возникает в связи с применением не только так называемых индифферентных раздражителей в адекватных им кортикальных очагах, но и безусловных раздражителей в соответствующих им кортикальных очагах. Иначе говоря, мы рассматриваем явление «местного условного состояния» как универсальное для всех проекционных зон коры и считаем, что оно возникает в каждом из них при действии адекватных раздражителей. Представляется весьма вероятным также допущение, что образование «местного условного состояния» — необходимая предпосылка, первый шаг к образованию условного рефлекса как продукта установления дистантного контакта между разными кортикальными клеточными популяциями.

В этой связи заслуживают упоминания интересные новые факты лабораторий Р. Доти, М. Я. Рабиновича, Я. Буреша и др. Оказалось, что, когда сочетаемыми раздражителями активируются нейрональные популяции, условный рефлекс вырабатывается несравненно легче и лучше, чем при активировании отдельных нейронов или ограниченного их числа.

Таким образом, результаты новых экспериментальных исследований, проведенных при помощи современной точной и совершенной аппаратуры, на высоком методическом уровне, полностью подтвердили правильность основных фактов и теоретических положений Павлова относительно общих нейрофизиологических основ и закономерностей образования,

специализации и локализации условных рефлексов, а в определенных отношениях даже дополнили арсенал прежних фактов новыми данными, значительно расширив и углубив наши знания о предмете. Об этом свидетельствуют, в частности, новые данные о том, что родственные условному рефлексу и лежащие в основе его образования нейрофизиологические феномены — доминанта, посттетаническая потенциация и т. п. характеризуются не только повышенной возбудимостью, что было известно раньше, но и высоким уровнем лабильности, внутренней синхронности, свойством усвоения ритма и длительного сохранения возникших в них функциональных сдвигов. Об этом же говорят существование начальной кратковременной фазы локализации условного рефлекса перед фазой генерализации, а также данные относительно способности коры большого мозга к выработке условных рефлексов даже в условиях полной ее хирургической изоляции от всех нижележащих образований центральной нервной системы. Эти и некоторые другие факты — оптимистические предвестники наступления периода, когда современные точные и совершенные электрофизиологические методики в комплексе с электронномикроскопическими и цитохимическими приемами исследования функций мозга наряду с подтверждением, детализацией и уточнением ранее известных фактов и закономерностей об условно-рефлекторной деятельности скажут и свое принципиально новое и весомое слово.

5. В послепавловском периоде развития учения об условных рефлексах произошли определенные изменения также в представлениях об анатомическом субстрате условных рефлексов и о принципиальной схеме дуги условного рефлекса.

Менее значительными и определенными оказались результаты электрофизиологического исследования способности тех или иных образований мозга вырабатывать условные рефлексы, об анатомическом их субстрате. Регистрируя биопотенциалы тех или иных подкорковых образований при выработке условных рефлексов у разного вида животных, ученые установили разного типа изменения в электрической активности ряда ближайших и даже отдаленных подкорковых образований мозга — ретикулярной формации, гипоталамуса, таламуса и др. На этом основании многие из исследователей, преимущественно зарубежных, сделали поспешные выводы о способности названных структур вырабатывать условные рефлексы. Крайним выражением подобной точки зрения было мнение о том, что основным анатомическим субстратом выработки условных рефлексов является не кора большого мозга, как считал Павлов, а

так называемая ретикулярная формация, расположенная в пределах среднего и промежуточного мозга.

Оценивая все эти данные в целом, следует отметить, что значительная их часть (особенно факты об изменениях суммарной электрической активности субкортикальных образований или импульсации отдельных их нейронов) получена в условиях непродолжительных острых экспериментов на наркотизированных животных и явно относится к нейрофизиологическим феноменам типа облегчения, проторения путей, суммационного рефлекса, доминанты, присущим всем отделам центральной нервной системы. Строго говоря, эти феномены никак не могут считаться истинными условными рефлексами, хотя и обладают отдельными их чертами. В лучшем случае их можно назвать лишь родственными условному рефлексу явлениями. Те же изменения в картине электрической активности названных образований, которые имеют более или менее стабильный характер и получены в условиях хронических экспериментов на ненаркотизированных животных, также не могут безоговорочно рассматриваться как доказательство способности этих образований к выработке условных рефлексов. Много лет назад нами совместно с сотрудниками была экспериментально установлена возможность образования условной связи между хирургически разобщенными кортикальными зонами, имеющими возможность общаться между собой только через подкорковые нервные образования. В последующем эти факты были подтверждены Э. С. Толмасской, М. М. Хананашвили, Н. Н. Дзидзишвили, Б. Н. Классовским и др. Таким образом, условная связь между разными участками коры может устанавливаться не только через внутрикортикальные нервные структуры и через лежащие непосредственно под корой длинные проводящие пути, но и. через подкорковые нервные образования, по трассе кора подкорка —кора. В свете этих фактов изменение картины электрической активности подкорковых нервных образований при выработке условных рефлексов может свидетельствовать о вовлечении их в формирование условной связи в качестве промежуточных звеньев цепи ее структурных элементов, а вовсе не об их способности к выработке условных рефлексов.

Но эти изменения в подкорковых образованиях можно рассматривать как явление производное, как своеобразный их резонанс на процесс выработки и осуществления условных рефлексов высшими отделами мозга и по следующей причине. Являясь важными узлами восходящих и нисходящих нервных трактов, связывающих эти отделы с нижележащими частями

центральной нервной системы и с периферическими рецепторными и эффекторными органами, они также становятся органическими составными элементами дуг соответствующих условных рефлексов и работают со всеми остальными их звеньями в едином рабочем ритме. Если же многие исследователи не смогли при этом уловить изменения и в картине электрической активности соответствующих зон коры большого мозга, то это объясняется главным образом тем, что они не уделяли должного внимания весьма важному моменту — поискам и нахождению точной топической локализации кортикальных представительств изучаемых рефлексов в этих зонах и регистрации биопотенциалов именно в этих пунктах.

Такое заключение находится в полном согласии с достоверными фактами, цолученными Н. Ф. Поповым, О. Загером, нашей лабораторией и др. Они свидетельствуют о том, что после достаточно полного удаления новой и древнестарой коры большого мозга высшие животные теряют как все прежде выработанные условные рефлексы, так и способность к выработке новых. Эти факты были недавно подтверждены Н. Ю. Беленковым и сотрудниками в экспериментах, при которых кора большого мозга подопытных животных обратимо выключалась умеренным непосредственным охлаждением обширной ее поверхности. Эти результаты заставили авторов отказаться от прежней точки зрения о способности подкорковых образований вырабатывать условные рефлексы. Так или иначе, но достоверные и весомые факты по этому вопросу обязывают проявить большую осторожность в оценке истинного физиологического значения отмеченных выше изменений в картине электрической активности субкортикальных структур при выработке условных рефлексов.

Однако в современной нейрофизиологии имеются достоверные факты, говорящие о сохранении филогенетически наиболее ранними кортикальными образованиями мозга — древней и старой корой — способности вырабатывать условные рефлексы. Это отмечается даже у высших животных, в том числе и у антропоидов, хотя у них процесс бурного развития новой коры сильно отодвинул эти нервные образования на задний план. Наиболее убедительным доказательством правильности сказанного могут служить экспериментальные данные Г. П. Зеленого, М. А. Панкратова, Ф. Метлера, О. Загера, Н. Ю. Беленкова, М. М. Хананашвили, М. А. Нуцубидзе, Ц. А. Орджоникидзе и др. Эти исследователи показали, что достаточно полное хирургическое удаление новой коры без значительного повреждения древне- и старокортикальных образований не

лишает животных способности к выработке условных рефлексов, хотя и примитивных, диффузных по проявлению, недостаточно стойких и не обладающих высокими и совершенными адаптивными свойствами, присущими полноценным условным рефлексам. Дополнительным доказательством явились факты, полученные Г. Томасом и Л. Отисом, Дж. Орбачем, Б. Милнером и М. Расмусеном, Е. Граштьяном и Г. Кармесом, Л. Г. Ворониным и сотрудниками, Л. С. Гамбаряном и сотрудниками и другими исследователями. Они доказали, что хирургическое разрушение гиппокампа и других древне- и старокортикальных образований влечет за собой значительное ухудшение условно-рефлекторной деятельности, затруднения в выработке условных рефлексов, особенно сложных, расстройство ранее выработанных, особенно тормозных. По наблюдениям ряда ученых, способность старой и древней коры к выработке условных рефлексов и их роль в условно-рефлекторной деятельности особенно четко проявляется на ранних стадиях возрастной эволюции высших животных; это обусловлено тем, очевидно, что в процессе возрастной эволюции старая и древняя кора значительно раньше, чем новая, достигает морфофункциональной зрелости. В зрелом же возрасте роль древней и старой коры более значительна в ранней стадии выработки условных рефлексов и постепенно ослабляется по мере последующей их специализации и упрочения.

За последние десятилетия претерпевали значительные изменения также представления о принципиальной схеме условного рефлекса.

В одной из предыдущих глав была приведена составленная Павловым первоначальная схема дуги условного рефлекса (см. рис. 10), иллюстрирующая тогдашнее его представление о том, что условная связь замыкается между кортикальным пунктом индифферентного раздражителя и подкорковым центром подкрепляющего безусловного рефлекса. Там же было отмечено, что последующая эволюция Павлова привела его к допущению, что оба пункта мозга, между которыми замыкается условная связь, локализованы в самой коре. Это — кортикальный пункт индифферентного раздражителя и кортикальное представительство подкрепляющего безусловного рефлекса. Так как Павлов не дал схематического изображения этого нового своего представления, то много лет назад мы сочли возможным составить такую схему, используя приемы Павлова при составлении им первоначальной схемы (см. рис. 11).

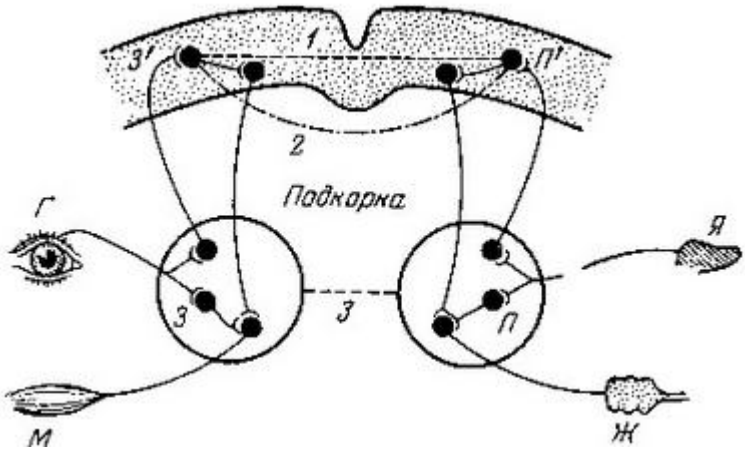


Рис. 26. Схема дуги условного рефлекса с односторонней связью (по Асратяну)

ГЗМ — дуга зрительного подкоркового безусловного рефлекса; ГЗ'М — дуга зрительного коркового безусловного рефлекса; ЯПЖ — дуга слюноотделительного подкоркового безусловного рефлекса; ЯП'Ж — дуга слюноотделительного коркового безусловного рефлекса. 1 — условная связь по толще коры, 2 — через подкорковое белое вещество, 3 — через подкорковые центры

Однако так как в исходной схеме Павлова и в модернизированном ее варианте кортикально-подкорковые связи и дуги сочетаемых прирожденных рефлексов изображены весьма упрощенно, в 1937 г. предложили новую схему, учитывая при этом новые данные и представления и развивая идеи Павлова об образовании условного рефлекса между двумя кортикальными пунктами (рис. 26). Рефлекторные дуги сочетаемых и разных по роду прирожденных рефлексов изображены раздельно: с глаза на мышцы (к примеру, на шейные мышцы — как составная часть ориентировочной реакции) и с языка на слюнную железу (как составная часть пищевой реакции). При этом каждая из рефлекторных дуг изображена как двухэтажная (судя по некоторым данным современной нейрофизиологии, в действительности этих этажей гораздо больше, о чем уже было сказано выше; ради простоты на схеме изображены только два наиболее важные из них): нижние ветви дуг проходят через этаж «подкорковых» (в собирательном смысле) нервных образований головного мозга (Г—З—М и Я—П—Ж), а верхние ветви — через кору больших полушарий (Г—З'—М и Я—П'—Ж). Корковые элементы этих дуг представляют то, что Павлов назвал корковым представительством безусловных рефлексов. При раздельном действии на организм каких-нибудь зрительного и вкусового

раздражителей будут сепаратно возбуждены каждая из двухэтажных дуг этих прирожденных или безусловных рефлексов и врозь вызваны оба рефлекса — шейный ориентировочный и пищевой слюноотделительный. Когда же эти раздражители действуют на организм совместно и приводят в возбужденное состояние свои рефлекторные дуги более или менее одновременно, то между возбужденными корковыми элементами этих разнородных безусловных рефлексов, точнее — между афферентными их элементами, происходит замыкание условной связи (З'—П') путем проторения путей между ними либо по механизму встречной иррадиации волн возбуждения из обоих корковых пунктов, либо по механизму притягивания сильнее возбужденным (доминирующим) пунктом импульсов из слабее возбужденного пункта. Мостик между двумя названными корковыми пунктами может прокладываться через массу коры большого мозга (пунктирная линия 2), а может быть, и через подкорковое белое вещество (пунктирная линия 2); не исключена возможность его прокладывания через соответствующие подкорковые образования (пунктирная линия 3).

Таким образом, замыканием связи между «корковыми представительствами» (по выражению Павлова) двух разнородных прирожденных рефлексов — ориентировочного и безусловного — создается рефлекторная дуга качественно нового и более высокого типа рефлекса — условного рефлекса (Г—З'—П'—Ж). Поэтому, по нашему мнению, если учесть, что ориентировочный рефлекс также по существу — безусловный рефлекс (по классификации самого Павлова), а процесс замыкания условной связи по существу — синтетический акт, то первичный условный рефлекс может быть определен или охарактеризован как продукт синтеза или просто как синтез двух (или большего числа) разных безусловных или прирожденных рефлексов.

Как уже говорилось, Павлов применительно к особой разновидности условных рефлексов, именуемых многими исследователями инструментальными, допускал образование условных рефлексов с двусторонней связью, или условных связей с двумя компонентами, проводящими в противоположных направлениях. Эта идея послужила в последующем основанием для проведения в руководимой нами лаборатории многолетних систематических экспериментов, в которых в целях выработки условных рефлексов сочетаются не типичный индифферентный раздражитель с безусловным, как это делается обычно, а попарно между собой — два типичных безусловных раздражителя: пища, локальное электрораздражение, дутье в глаз (вызов мигательного рефлекса), локальное терморазражение (вызов местного

сосудодвигательного рефлекса) и др., т. е. раздражители, каждый из которых вызывает специфический, объективно наблюдаемый и графически четко регистрируемый безусловный рефлекс. В этих экспериментах было установлено, что при сочетании подобных раздражителей вырабатываются, как правило, условные рефлексы с двусторонней условной связью, причем каждый из сочетаемой пары раздражителей становится условным сигналом для рефлекса партнерного раздражителя, т. е. вызывает его эффект условно-рефлекторно. На рис. 27 и 28 приведены фрагменты кимографической записи двух разных таких экспериментов, в одном из которых сочетались пища и пассивный подъем одной из лап, в другом — пища и дутье в глаз. В первом случае пассивный подъем лапы вызывает пищевой рефлекс, а подача пищи вызывает сгибание этой лапы; во втором случае дутье в глаз вызывает пищевой рефлекс, а подача пищи — рефлекс мигательный. Судя по всему, в подобных экспериментах вырабатываются две относительно самостоятельные условные связи, проводящие возбуждение в противоположных направлениях, как это и допускал Павлов. Достаточно сказать, что при угасании одного из выработанных условных рефлексов условный рефлекс противоположного направления полностью сохраняется.

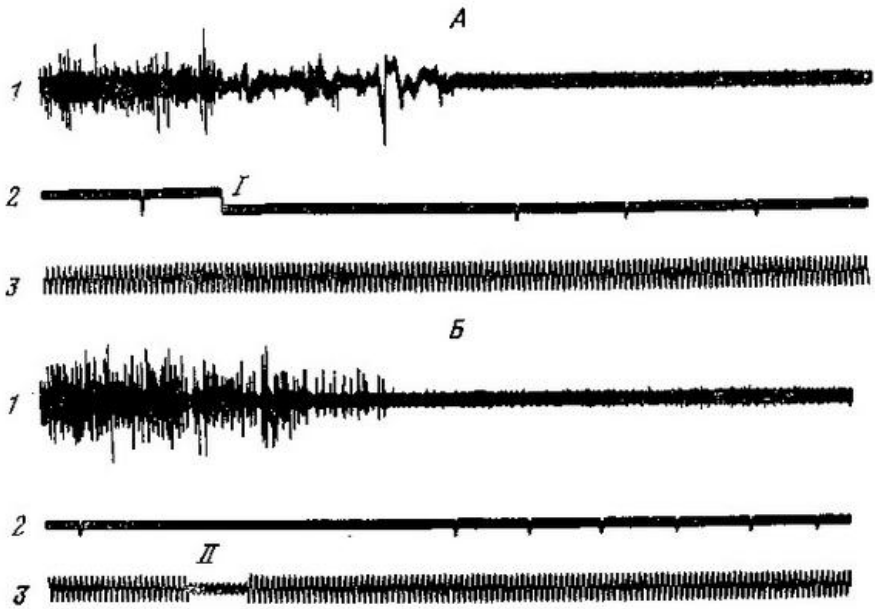


Рис. 27. Условный рефлекс с двусторонней связью, полученный при сочетании пассивного подъема лапы с едой (опыты Стручкова)

а — пассивный подъем лапы наряду с исчезновением потенциалов в электромиограмме (I) вызывает условное слюноотделение (прямая связь), б •— еда (II) вызывает безусловно-

рефлекторное слюноотделение и наряду с этим условно-рефлекторное выпадение потенциалов в ЭМГ (обратная условная связь). 1 — ЭМГ, 2 — слюна в каплях, 3 — время (большая амплитуда) и еда (малая амплитуда)

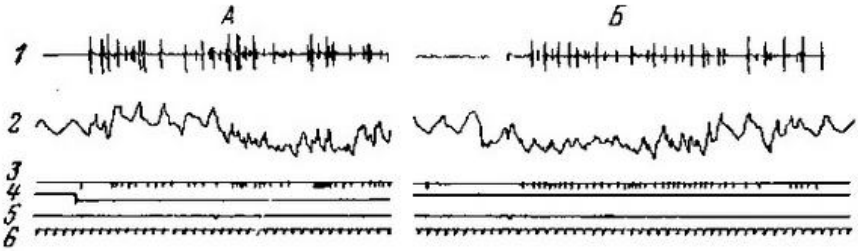


Рис. 28. Прямые и обратные условные связи, полученные при сочетании вдувания воздуха в глаз и пищи (опыты Л. П. Руденко)

А — воздушный толчок в глаз вызывает собственный безусловный рефлекс (мигание) и наряду с этим условно-рефлекторное слюноотделение (прямая условная связь); Б — еда вызывает слюноотделение и условно-рефлекторно — мигание (обратная условная связь). 1 — мигание, 2 — дыхание, 3 — слюноотделение, 4 — условный раздражитель, 5 — безусловный раздражитель, 6 — время в секундах

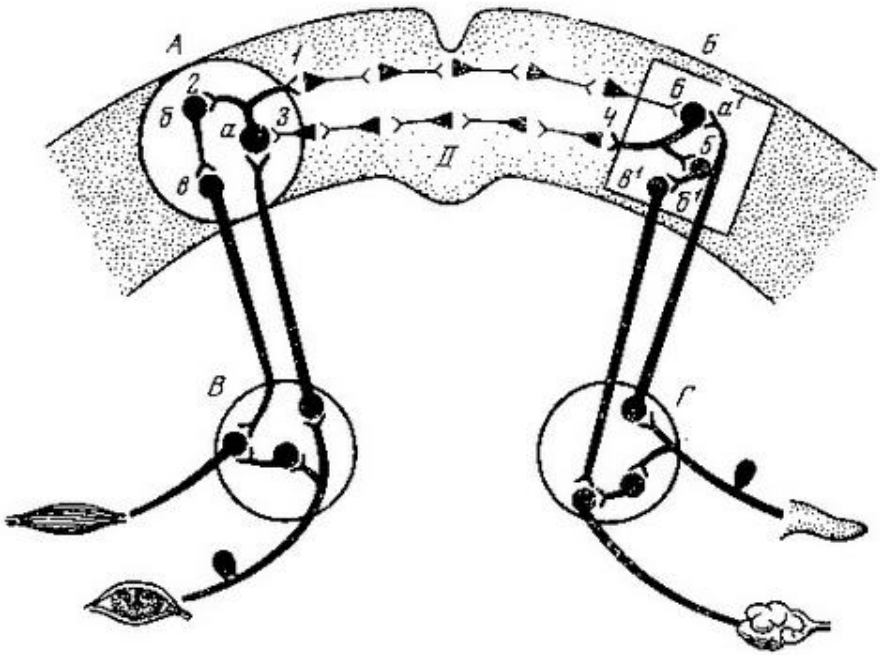


Рис. 29. Схематическое изображение дуги условного рефлекса с двусторонней связью (по Асратяну)

А — кортикальный пункт мигательного рефлекса: а —

афферентный нейрон, б — вставочный нейрон, в — эфферентный нейрон; 1 и 2 — синаптические контакты коллатералей афферентного нейрона на вставочные нейроны; 3 — синаптический контакт между вставочным нейроном обратной условной связи и афферентным нейроном сигнального раздражителя. Б — кортикальный пункт пищевого рефлекса: $а^1$ — афферентный нейрон; $б^1$ — вставочный нейрон; $в^1$ — эфферентный нейрон; 4 и 5 — синаптические контакты коллатералей афферентного нейрона на вставочный нейрон; 6 — синаптический контакт между вставочным нейроном прямой условной связи и афферентным нейроном подкрепляющего раздражителя. I — прямая условная связь; II — обратная условная связь, В — субкортикальный пункт мигательного рефлекса, Г — субкортикальный пункт пищевого рефлекса

Эти и подобные им факты послужили основанием для некоторого усложнения приведенной выше нашей схемы дуги условного рефлекса: взамен односторонней условной связи в ней теперь изображается условная связь с двумя компонентами, проводящими возбуждение в противоположных направлениях (рис. 29).

Полученный нами фактический материал позволяет также допускать, что образование условных рефлексов с двусторонней связью — общая закономерность, т. е. присущая как инструментальным, так и классическим условным рефлексам, в том числе и тем, которые образуются при сочетании индифферентных раздражителей с безусловными. Разумеется, условные связи прямого и обратного направлений могут быть весьма близкими по силе, прочности и другим свойствам, но они же могут весьма отличаться друг от друга по этим показателям. Это зависит от многих обстоятельств: от силовых соотношений сочетаемых раздражителей, их рода, последовательности их применения во времени и т. п. Двусторонняя условная связь между кортикальными пунктами условного и безусловного раздражителей может служить субстратом для взаимодействия между этими пунктами с его многообразными проявлениями, для взаимного тонизирующего влияния их друг на друга и настройки на определенный лад, для кругооборота возбуждения между ними, обеспечивающего усиление и большую продолжительность их активности и т. п. Не вдаваясь в детали, отметим, что допущение о существовании двусторонней условной связи позволяет легче и лучше понять и проанализировать многие давно известные явления условно-рефлекторной деятельности. К таким явлениям относятся, в частности, продолжительность

условно-рефлекторной реакции при кратковременном действии условного раздражителя, поисково-исследовательские двигательные реакции той или иной направленности при повышенной возбудимости центров жизненно важных сложных рефлексов, обстановочные условные рефлексы и, наконец, императивное влияние подкрепляющего безусловного рефлекса на величину, прочность, на всю судьбу условного рефлекса и т. п. Ближайшей же нейрофизиологической основой для замыкания двусторонней условной связи может явиться повышение возбудимости кортикальных пунктов обоих сочетающихся раздражителей, о чем уже говорилось выше. Примечателен в этой связи недавно установленный В. В. Шульговским, Б. И. Котляром и другими нашими исследователями микрофизиологический факт. Оказалось, что когда в результате повторного совместного действия индифферентного и безусловного раздражителей возбудимость соответствующих им кортикальных пунктов повышается, то преобразование мономодальных нейронов в полимодальные происходит как в одном, так и в другом, причем каждый из раздражителей приобретает способность активировать помимо нейронов адекватного ему кортикального пункта также и нейроны кортикального пункта партнерного раздражителя.

Для понимания структурных и нейрофизиологических основ двусторонней условной связи исключительный интерес представляют также некоторые результаты оригинальных экспериментов М. М. Хананашвили и сотрудников на изолированной коре большого мозга у собак. При помощи макро- и микро-электрофизиологических методик они установили, что при одновременной электростимуляции двух близких или отдаленных друг от друга пунктов изолированной коры между ними формируется двусторонняя временная связь: сепаратная электростимуляция каждого из пунктов вызывает изменения картины суммарной или нейрональной электрической активности партнерного пункта.

Предложены также другие схематические изображения структурных основ условного рефлекса и формулировки общих принципов его организации, составленные в соответствии со взглядами их авторов по этим вопросам. Одну такую схему, приведенную на рис. 30, предложил Гасто. Она иллюстрирует изложенные выше его представления о решающей роли подкорковых нервных образований в формировании условного рефлекса. Автор этой сложной схемы дает к ней следующее пояснение.

Нейроны, в которых происходит замыкание, расположены в ретикулярной формации среднего мозга (Mes) и таламуса (Th), в

образованиях обонятельного мозга, в полосатом теле (St) и в ассоциативной коре (C. Ass). Сплошной линией справа показаны пути, проводящие индифферентный (будущий условный) сигнал. Двойная линия слева обозначает два пути безусловного раздражителя: специфический, связывающий периферический анализатор с соответствующей ему сенсорной областью коры (условной и безусловной), и неспецифический путь, соответствующий разветвлениям специфических волокон, которые связывают прямо или косвенно нейроны среднего, промежуточного, обонятельного мозга и коры. Связи этих нейронов осуществляются через «действенные» синапсы, изображенные на схеме в виде пучка оконечных вздутий, которые допускают суммацию нервных импульсов, достаточную для возникновения разряда, и через «недейственные» синапсы (представленные на схеме одиночным концевым вздутием), не обеспечивающие суммацию, а поэтому не вызывающие разрядов нейрона. Каудальная проекция нейронов, в которых осуществляется замыкание, представлена черными стрелками. Ростральная проекция нейронов среднего мозга вызывает генерализованную корковую активацию посредством восходящей активирующей ретикулярной системы, представленной пунктирными линиями. Ростральная проекция ретикулярных нейронов промежуточного мозга вызывает локальную корковую активацию в области коркового представительства безусловного рефлекса через посредство таламо-кортикальной активирующей системы, изображенной жирными прерывистыми линиями.

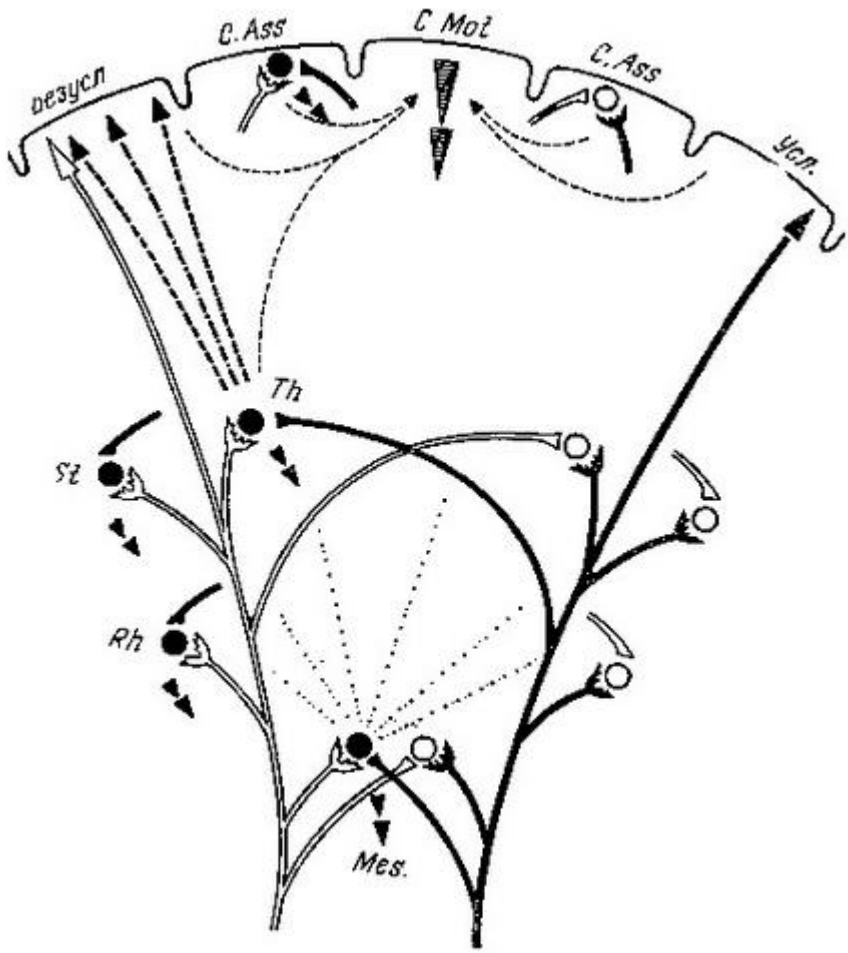


Рис. 30. Схематическое изображение образования условного рефлекса (по Гасто)

Заслуживает внимания также схема, предложенная несколько лет назад Н. Ю. Беленковым (рис. 31). В ней нашла свое отображение идея о многоканальности условных связей: условные рефлексы могут быть выработаны не только корой большого мозга, но и разными подкорковыми нервными образованиями как самостоятельно, так и при участии коры. По представлениям автора, условные связи могут быть кортикальными, кортико-субкортикальными и субкортикальными, существующими одновременно и образующими сложную систему связей даже при относительно простых формах условных рефлексов.

6. Могут быть отмечены некоторые достижения в изучении явлений торможения в условно-рефлекторной деятельности. В этом плане мы бегло остановимся на трех важных и недостаточно

ясных вопросах проблемы кортикального торможения: на механизмах возникновения внутреннего торможения, на локализации этого торможения и на нейрофизиологических основах кортикального торможения.

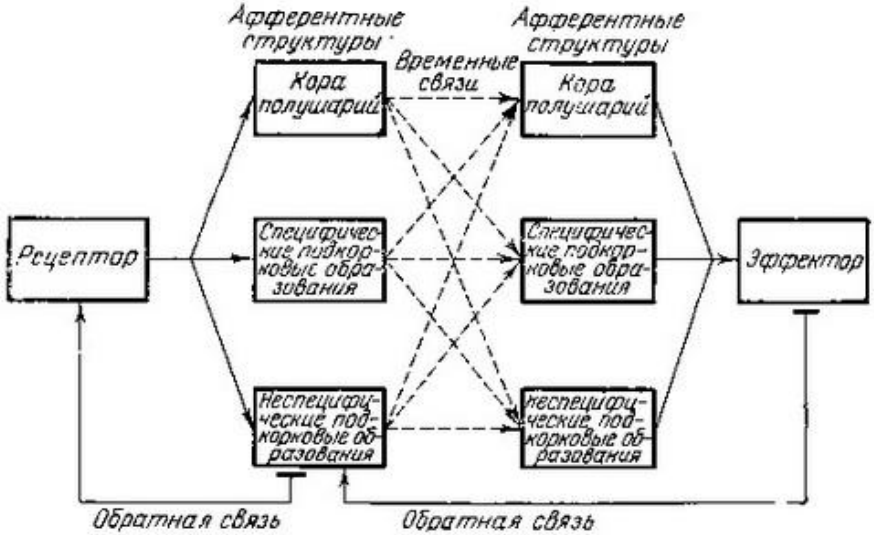


Рис. 31. Возможные пути замыкания условного рефлекса и общий принцип его структуры (по Беленкову)

Как было отмечено, несмотря на выдающиеся достижения, сделанные Павловым в экспериментальном и теоретическом изучении форм, механизмов возникновения и роли торможения в деятельности большого мозга, он очень осторожно, с постоянными оговорками и сомнениями высказывался по тем или иным вопросам кортикального торможения. Ученый сам мотивировал это ограниченностью накопленного фактического материала, недостатком точных знаний об интимных нейрофизиологических обновах, крайней сложностью проблемы, трудностью ее экспериментальной разработки и особенно теоретического освещения и другими обстоятельствами, побудившими его назвать саму проблему «проклятой». Весьма показательно в этом отношении резюмирующее высказывание Павлова, сделанное в одной из своих знаменитых «Лекций», посвященной специально проблеме торможения: «Вот почему,— говорил он,— я пока отказываюсь высказываться за ту или другую из существующих теорий торможения или выставлять новую. Но мы пользуемся временными предположениями для систематизирования нашего фактического материала и проектирования новых опытов» [1 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 320—321.].

Допущение Павлова о локализации внутреннего торможения

в клетках кортикального пункта условного раздражителя было одним из наиболее слабых звеньев в системе его взглядов на торможение. Если отдельные факты, полученные в его лаборатории, и могли служить основанием для этого допущения (скажем, описанные выше данные о порядке и продолжительности иррадиации и концентрации условного торможения), то ряд других общеизвестных и достоверных фактов, накопленных им и его сотрудниками, явно противоречил такому допущению. Но ученый почему-то должным образом не учитывал их. К ним относится, в частности, установленный Г. В. Миштовтом и другими сотрудниками давний факт о том, что тормозной условный раздражитель вызывает у животного активнук> реакцию, по характеру антагонистическую реакции на положительный условный раздражитель. Можно назвать также давний факт, полученный Л. Н. Воскресенским, В. М. Архангельским и другими сотрудциками лаборатории, относительно того, что секреторный и двигательный компоненты пищевого условного рефлекса при угасании, дифференцировке и прочих разновидностях внутреннего торможения тормозятся не одновременно: по одному показателю, рефлекс затормаживается, а по другому еще четко проявляется. Совершенно очевидно, что если бы при этом условное торможение локализовалось в клетках кортикального пункта условного раздражителя, то названные явления не могли бы иметь места: действие тормозного раздражителя не вызвало бы каких-либо реакций, а двигательный и секреторный компоненты условного рефлекса должны были бы иметь синхронную динамику торможения.

И действительно, в дальнейшем многими учениками и последователями Павлова в новых опытах было показано, что внутреннее торможение возникает и локализуется не в нервных элементах кортикального пункта условного раздражителя, как считал ученый, а в одном из следующих звеньев дуги условного рефлекса (И. Я. Перельцвейг, Н. А. Кашерининова, Д. С. Фурсиков, П. К. Анохин, П. С. Купалов, Э. А. Асратян). Например, в нашей лаборатории установили, что если на один и тот же раздражитель вырабатываются два разного рода условных рефлекса, скажем пищевой и электрооборонительный (так называемые бинарные условные рефлексы), то при угасании одного из них второй остается в полной сохранности. Более того, электрофизиологическими экспериментами Л. С. Чистович, Г. Ю. Кратина, У. Г. Гасанова и др. показано, что развитие условного торможения влечет за собой даже повышение возбудимости кортикального пункта раздражителя заторможенного рефлекса, по меньшей мере в начальных фазах развития торможения.

Интересны в этом отношении также факты лабораторий Г. В. Гершуни, М. М. Кольцовой, Н. И. Касаткина и др. о восприятиях детьми и взрослыми тормозных условных раздражителей так же, как и положительных.

Следует сказать, что в настоящее время почти общепринято, что условное торможение возникает и локализуется не в кортикальных структурах условного раздражителя, как считал Павлов. Однако нерешенным еще остается вопрос: в каком же из следующих звеньев дуги условного рефлекса это происходит? Мнения исследователей этого вопроса сильно расходятся. Одни считают таким местом кортикальные или даже субкортикальные структуры подкрепляющего безусловного раздражителя (И. Я. Перельцвейг, Н. А. Кашерининова, П. К. Анохин, Б. И. Ходоров и др.), другие — мозговые структуры и условного и безусловного раздражителей (П. С. Купалов и др.), третьи разделяют развиваемую нами точку зрения о том, что это торможение возникает и локализуется в условной связи (И. С. Бериташвили, Л. Г. Воронин, Ф. П. Майоров и др.). Ввиду узкоспециального характера этого вопроса нет необходимости приводить здесь факты и доводы в пользу каждой из упомянутых выше точек зрения. Отметим только, что в его окончательном разрешении весьма важную роль призваны играть новейшие микро-электрофизиологические методики.

Существенно расходятся мнения исследователей также но вопросу о механизмах возникновения внутреннего торможения. Точка зрения Павлова была уже кратко изложена в одной из предыдущих глав. Она сводится к допущению, что при отмене подкрепления условного рефлекса хрупкие по природе нервные клетки кортикального пункта условного раздражителя лишаются индукционного торможения как профилактического фактора (которое обычно в них развивается под влиянием центра безусловного рефлекса, сильно возбужденного подкрепляющим раздражителем), остаются возбужденными продолжительное время и истощаются. При повторных неподкреплениях условного рефлекса это истощение углубляется все больше и больше, в клетках происходит процесс функционального разрушения и на этом фоне возникает и постепенно усиливаемся торможение как охранительный и восстановительный фактор, как физиологическая мера самозащиты; это торможение в последующем становится внутренним торможением с весьма важной координационной ролью.

Этой точки зрения придерживаются многие из последователей великого физиолога и в настоящее время, причем некоторые из них (В. К. Федоров, Э. А. Асратян и др.) сочли

возможным на основании нового фактического материала внести в исходную форму концепции учителя существенные коррекции, модифицировать ее в том или ином пункте. Например, в нашем варианте допускается, что при отмене подкрепления первыми истощаются не кортикальные клетки условного раздражителя и не в них изначально возникает охранительно-восстановительное торможение, как считал Павлов, а нервные структуры самой условной связи, т. е. среднего звена дуги условного рефлекса, и что торможение сначала появляется и локализуется именно в них.

Следует отметить, что и в новых модификациях исходной концепции Павлова вопрос об интимном характере процесса преобразования охранительно-восстановительного торможения во внутреннее торможение остается по существу нерешенным.

Еще в начальном периоде развития учения об условных рефлексах некоторые из сотрудников Павлова выдвинули иные гипотезы о механизме зарождения внутреннего торможения. Например, Перельцвейг считал, что это торможение является результатом борьбы или конкуренции двух рефлексов, т. е. фактически возникает по тому механизму индукционного торможения, по которому, согласно Павлову, возникает внешнее торможение. В последующем к этой точке зрения стали примыкать некоторые из современных исследователей: Анохин, Купалов, Хильгард и Маркие и др. В нюансах взгляды этих исследователей также отличаются как от исходной точки зрения Перельцвейга, так и друг от друга. Например, по Перельцвейгу, торможение возникает в результате борьбы между центром условного раздражителя и центром безусловного рефлекса, который из-за отмены подкрепления постепенно ослабляется и в силу этого побеждается центром условного раздражителя. По мнению же Анохина, Купалова и др., это торможение — следствие борьбы между возбужденными нервными структурами пищевого условного рефлекса и ориентировочного рефлекса, возникающего из-за отмены подкрепления; при этом считается, что ориентировочный рефлекс сильнее условного и поэтому побеждает. Нет необходимости останавливаться здесь на деталях этих взглядов, равно как и на фактах и доводах, которыми они аргументируются: все они также носят узкоспециальный характер. Отметим, однако, что у сторонников этой точки зрения вопрос об интимном характере процесса преобразования индукционного торможения во внутреннее торможение также остается нерешенным; они ограничиваются общего характера ссылкой на известное положение Павлова о том, что при сочетании раздражителей с тормозными состояниями мозга

вырабатываются тормозные условные рефлексы.

Среди современных исследователей условно-рефлекторной деятельности распространено и такое мнение: развитие внутреннего торможения обусловлено существованием специальных тормозных структур — тормозных синапсов, тормозных интернейронов, тормозных путей или даже тормозных полуцентров. Сторонниками этого мнения можно считать Ю. М. Конорского, А. М. Алексаняна, Е. Н. Соколова и др., хотя они тормозную функцию приписывают разным структурам и по-разному представляют интимный механизм формирования внутреннего торможения. Их объединяет предположение о том, что отмена подкрепления условного рефлекса влечет за собой активирование этих тормозных структур и формирование на основе их активности тормозных условных связей; превалирование этих связей над положительными условными связями и есть, по их мнению, внутреннее торможение. Не касаясь деталей этих взглядов и характера аргументации, отметим лишь, что они носят умозрительный характер и обосновываются в основном посредством сопоставлений и сравнений, путем ссылок на те или иные достижения современной нейрофизиологии по общей физиологии торможения.

Имеются и другие взгляды на механизм возникновения внутреннего торможения, высказанные отдельными исследователями. Но все они имеют ограниченное распространение и представляют интерес лишь для узких специалистов этой области исследовательской работы.

Можно не сомневаться, что в недалеком будущем уже имеющиеся и предстоящие достижения общей нейрофизиологии по структурным и функциональным основам торможения сыграют более важную роль в разрешении специальных вопросов кортикального торможения, в первую очередь внутреннего торможения. Эти надежды на разрешение «проклятых» вопросов кортикального торможения подкрепляются тем, что за последнее время К. Филлипс, Дж. Экклз, Г. Джаспер, К. Брукс, Д. Армстронг, К. Кубота, Д. Пурпура, М. Кли и др. при помощи микроэлектрофизиологической методики в кортикальных структурах выявили и изучают такие формы и пути постсинаптического торможения, какие раньше были обнаружены и исследованы Б. Реншоу, Д. Лойдом, В. Уилсоном, Дж. Экклзом, К. Бруксом, Х. Грундфестом, Р. Гранитом, П. Г. Костюком и др. в структурах спинного мозга, продолговатого мозга и в других частях головного мозга, лежащих ниже коры. Теперь уже и в кортикальных структурах установлено существование возвратных

путей с тормозными интернейронами, аналогичными клеткам Реншоу для спинальных структур, а также наличие в них афферентного или латерального торможения со своими тормозными интернейронами, как это раньше было установлено в отношении нижележащих отделов центральной нервной системы; применительно к кортикальным структурам так же, как и к другим отделам центральной нервной системы, говорят о кортикальных системах тормозных путей и т. п. При этом выявлены не только общие черты механизма и проявления отдельных форм торможения в коре и в других частях центральной нервной системы, но установлены специфические для коры особенности их структурно-хпмических основ и физиологических механизмов. Кроме того, за последние годы приступили к изучению явления пресинаптического торможения в кортикальных структурах. Факты, полученные в упомянутых выше исследованиях, как и результаты современных микро-электрофизиологических исследований коры на нейрональном уровне вообще, возвещают наступление эры смелого и успешного разрушения демаркационных линий между различными плоскостями изучения проблемы торможения в условно^ефлекторной деятельности, что пророчески предвидел Павлов более полвека назад. Нам кажется тем не менее, что стремиться уже сейчас на основе этих в высшей степени интересных, но косвенных фактов интерпретировать, к тому же в решительной форме, сложные и запутанные явления торможения в условпорефлекторной деятельности преждевременно.

7. Определенные достижения в развитии учения Павлова имеются по линии дальнейшего расширения рамок преподнесения принципа условного рефлекса выявления и изучения новых разновидностей условных рефлексов, новых сложноинтегрированных форм условно-рефлекторной деятельности, а тем самым и усиления мощи условно-рефлекторной теории. Эти экспериментальные и теоретические достижения учеников и последователей Павлова приобретают особое значение по той причине, что после его кончины не только росло число его последователей, но и заметно активировались ученые, принижающие роль условных рефлексов в деятельности мозга и значение условно-рефлекторной теории в познании сложных поведенческих актов и поведения в целом. При этом некоторые из них стали изображать условный рефлекс и условно-рефлекторную теорию в искаженном виде, зачастую карикатурно. Правильность сказанного станет очевидной даже при беглом сопоставлении,представлений этих ученых об условном рефлексе, его свойствах, его роли и т. п. с взглядами Павлова по тем же

вопросам.

Считая условный рефлекс центральным явлением в деятельности мозга и универсальным явлением в животном мире, Павлов подразумевал под этим обобщенным названием отнюдь не какие-то единообразные по форме и одинаковые по структуре и свойствам условные рефлексы, а огромное многообразие их, отличающихся друг от друга по роду, функциональному знаку, структуре, степени сложности, уровню развития, эффекторному проявлению, способу сигнализации, биологическому значению и по другим своим особенностям. условно-рефлекторная теория Павлова, будучи проникнутой идеями Дарвина, представляет' индивидуальные приспособления организмов посредством приобретенных рефлексов как явление, органически связанное с бурным развитием высших отделов центральной нервной системы и претерпевающее эволюционные изменения в обширном диапазоне, начиная с родственных условному рефлексу элементарных явлений типа суммационных рефлексов и кончая присущими только человеку высшего ранга и специфическими второсигнальными условными рефлексами. Вопреки всему этому иные и до сих пор изображают условный рефлекс как примитивную, элементарную, однообразную и штампованную форму деятельности мозга.

Одной' из наиболее характерных особенностей условных рефлексов Павлов считал их высокую приспособительную изменчивость, пластичность, их крайнюю вариабельность в зависимости от разнообразных изменений во внешней и внутренней средах организма. Тем не менее находятся авторы, которые называют их невариабельными, жесткими, трафаретными, непригодными для приспособления организма к изменчивой внешней среде.

В самом названии условных рефлексов отражено положение Павлова, согласно которому возникновение, осуществление и торможение этих рефлексов детерминированы условиями существования организма и находятся в сильной зависимости от его состояния, от внутренних его условий. Тем не менее Павлова нередко упрекают в механистическом, упрощенном, одностороннем понимании детерминированности условных рефлексов, в неучете состояния организма, изменений в его внутренней среде.

Хотя Павлов на протяжении многих лет в своих исследованиях использовал в основном слюноотделительный условный рефлекс, сыгравший благодаря своей простоте как индикатор исключительную роль в выявлении и изучении основных специфических свойств условных рефлексов, тем не

менее он вслед за Сеченовым считал основной формой проявления высшей нервной деятельности двигательную активность организма, всегда придавал большое значение двигательным проявлениям изучаемых им пищевых и оборонительных условных рефлексов, исследовал ряд специфических форм условных рефлексов у собак и сложные формы приобретенных рефлексов у антропоидов только или в основном по двигательному их проявлению. Вопреки всему этому иные твердят, что Павлов недооценивал в своих исследованиях роль двигательной деятельности, чуть ли не игнорировал ее.

Павлов в полном соответствии с принципами созданного им аналитико-синтетического научного метода всегда исследовал функции мозга в условиях целостности и естественной динамики его деятельности. И если в начальном периоде своей творческой работы в этой области он уделял большое внимание анализу изучаемых феноменов в деятельности мозга, аналитической его деятельности, то в последующем он стал с возрастающим интересом исследовать также явления синтеза в деятельности мозга, его синтетическую деятельность. В результате многолетних исследований высшей анализаторной и синтетической деятельности мозга был выявлен и изучен ряд сложноинтегрированных форм условных рефлексов, таких как комплексные разной структуры, цепные в нескольких вариантах, динамический стереотип или системность, или их интеграция у антропоидов в виде многообразных комплексов и цепей приобретенных рефлексов или ассоциации при осуществлении ими сложных поведенческих актов в условиях свободного передвижения. Тем не менее некоторые характеризуют экспериментальные исследования Павлова и его условно-рефлекторную теорию как аналитические, односторонние, содержащие в лучшем случае лишь тенденцию к синтетическому подходу.

Многолетние исследования сложной анализаторной и синтетической деятельности мозга привели Павлова к заключению, что точное, совершенное и динамическое приспособление организма к условиям существования осуществляется путем интеграции условных рефлексов в целостные поведенческие реакции разной степени сложности и различной функциональной архитектуры. При этом он с новой силой подчеркивал решающее значение подкрепления как биологически существенного завершающего и замыкающего звена сложных поведенческих актов, как цементирующего начала всего сложного интегративного акта. А между тем отдельные ученые стараюдся проиллюстрировать несостоятельность условно-

рефлекторной теории примерами случаев, в которых «доказывается» несводимость к одиночному рефлексу с его разомкнутой трехчленной дугой таких сложных поведенческих актов человека, как намерение взять со стола карандаш или стакан, возможные ошибки при этом, последующая коррекция движений руки на основе информации о результатах первых ее действий и так до достижения намеченной цели. Считая условный рефлекс примитивной и элементарной формой деятельности мозга, а условно-рефлекторную теорию аналитической, недостаточной для удовлетворительного понимания и объяснения синтетической деятельности мозга, в особенности поведенческих реакций организма, многие из этих исследователей стали развивать концепции о существовании других форм деятельности мозга, будто бы более высоких по рангу и важных по роли по сравнению с условными рефлексами, не являющихся рефлекторными по происхождению и природе и составляющих главную основу поведения.

Подобной формой деятельности мозга В. Кёлер и его единомышленники считают гештальт, что в переводе на русский язык означает «целостная форма» или «образ» предметов, воспринятых в определенной ситуации. Сторонники этого психологического направления по примеру ряда других направлений в изучении функций мозга, в том числе и павловского, придерживаются точки зрения, что целостный образ, как и целостная деятельность мозга вообще, не сводимы к механической сумме их составных элементов. Основываясь на фактических данных своих экспериментов на антропоидах и детях, они утверждают, что целостность образа (гештальта) не является результатом накопленного индивидуального опыта организма, приобретенного им в процессе активного взаимодействия со средой, продуктом сложной анализаторной и синтетической деятельности его мозга, как считал Павлов, а существует изначально, исходно. Далее, они считают, что трудные новые задачи в процессе осуществления сложных поведенческих реакций решаются организмом и благодаря присущему; ему инсайту — внезапному внутреннему озарению, как бы по мгновенной догадке, а не путем использования ранее приобретенных навыков или выработки новых в соответствии с имеющимися обстоятельствами.

В чисто умозрительном плане несколько соображений по обсуждаемому вопросу были высказаны Н. А. Бернштейном, специалистом в области физиологии двигательного акта, никогда, однако, не занимавшимся изучением проблем высшей нервной деятельности ни в физиологическом, ни в

психологическом планах, не имевшим никакого собственного фактического материала в этой области знания. По мнению Бернштейна и его единомышленников, ведущим началом в деятельности мозга, определяющим поведение организмов, является нерефлекторная и надрефлекторная форма его деятельности, которой они дали название «модели потребного будущего» или предваряющей нейродинамической модели. В понимании Бернштейна, в этой «модели» эндогенно предначертана надлежащая цель организма, а также запрограммированны активные его действия, необходимые для достижения этой цели. При этом отрицается детерминирующее значение факторов внешней среды; им приписывается лишь роль ' пусковых раздражителей. Если, кроме того, учесть, что в трудах Бернштейна «модель потребного будущего» представляется как некое таинственное имманентное целостное начало, невесть откуда взятое, каким образом и по каким закономерностям созданное,. то неизбежно заключение о существовании значительного сходства между этой его концепцией и теоретическими изложениями гештальтистов.

В некоторых кругах ученых принято приписывать Бернштейну концепцию о разных уровнях интеграции функций в центральной нервной системе, а также концепцию о корригировании и саморегуляции двигательных актов на основе поступающего от них непрерывного потока информации в соответствующие центральные координирующие органы. Подобное мнение — по меньшей мере какое-то крупное недоразумение. Как первая, так и вторая из этих концепций давно известны в нейрофизиологии и связаны с именами таких классиков науки, как Сеченов, Шеррингтон, Павлов, Р. Магнус, А. Ф. Самойлов.

На протяжении многих лет И. С. Бериташвили развивает теоретическое положение о существовании у высших позвоночных, начиная с птиц и кончая детьми младшего возраста, особой формы деятельности мозга, названной им психонервной или образной деятельностью. Эта форма деятельности мозга также представляется автором как нерефлекторная по происхождению и природе, качественно отличная от условных рефлексов, стоящая выше их по рангу и по выполняемой роли в поведении. Но в отличие от гештальтистов и Бернштейна Бериташвили считает, что эта высшая по его характеристике форма деятельности мозга приобретается в индивидуальной жизни и детерминирована внешними и внутренними условиями организма. Суть дела представляется Бериташвили в возникновении у организмов образа или конкретного представления о жизненно важных объектах (пища, враг, и т. п.)

при однократном восприятии их в определенной ситуации. Возникший при этом образ становится ведущим фактором поведения, его репродукция элементами ситуации, в которой он возник, направляет поведение по нужному организму руслу. Но Бериташвили, условные рефлексы образуются на базе уже существующего образного поведения и в отличие от него не вследствие однократного восприятия, а как результат многократного совпадающего действия соответствующих раздражителей, осуществляются посредством сформировавшихся при этом временных связей, являются автоматизированной и более примитивной формой приобретенной деятельности мозга, чем форма психонервиой деятельности образа, и играют подчиненную, второстепенную роль в поведении позвоночных. Он полагает даже, что образная и условно-рефлекторная формы поведения осуществляются качественно разными нервными субстратами, и высказывает в этом плане некоторые сугубо умозрительные соображения.

Роль условных рефлексов в поведении сильно недооценивали также Е. Торндайк и некоторые другие американские экспериментальные психологи, считавшие основной формой деятельности мозга навыки, приобретенные организмом путем проб и ошибок в процессе взаимодействия с окружающей средой и не сводимые к рефлексам. Вслед за ними Б. Скиннер, П. Тейлельбаум я другие исследователи и до сих пор считают, что так называемые оперантные или инструментальные движения, представляющие, по их мнению, основную форму индивидуально приобретенных поведенческих реакций, не являются рефлекторными по происхождению и природе и не сводимы к условным рефлексам. Последним они также приписывают второстепенную роль в поведении высших организмов.

Несколько иной точки зрения придерживается Ю. М. Конорский. Являясь учеником и последователем Павлова, он переключил исследование навыка и оперантных движений на рельсы условных рефлексов как в методическом, так и в теоретическом отношениях и в процессе многолетней целеустремленной работы добился весьма существенных фактических результатов. Однако, сведя навык и оперантные движения к условным рефлексам и успешно изучая их экспериментально, Конорский в то же время обособил эти условные рефлексы в специальную группу, считал, что они принципиально отличаются от изученных Павловым условных рефлексов, дал им особое название — условные рефлексы второго типа, чтобы отличить их от павловских, которые он стал называть условными рефлексами первого типа, или

классическими. Далее, Конорский определенно принижает роль классических павловских условных рефлексов, считая, что условные рефлексы второго типа (их в настоящее время больше называют инструментальными условными рефлексами) играют более важную роль в высшей нервной деятельности. Хотя за последние десятилетия точка зрения Конорского на отличительные особенности двух типов условных рефлексов претерпевала значительную эволюцию и он менял аргументацию своего положения относительно принципиальной разницы между-ними, тем не менее само положение о существовании такой разницы он отстаивает и до сих пор.

Взгляд по этому вопросу, которого он придерживался за последние годы, существенно отличается от предыдущих и сводится вкратце к следующему. Разделяя безусловные рефлексы на исполнительные и драйвовые (или эмоциональные), Конорский считает, что на их базе соответственно могут быть выработаны две разновидности классических условных рефлексов — исполнительные и драйвовые, с раздельными рефлекторными дугами, причем первые рефлексы вырабатываются после и на базе выработки вторых рефлексов. Инструментальные же условные рефлексы возникают только на базе драйвовых безусловных рефлексов и отличаются от классических тем, что посредством обученного при этом инструментального двигательного акта обеспечивается появление соответствующих антидрайвов у животного, например, в случае пищевого инструментального двигательного рефлекса, выработанного на основе драйва голода, отмечается возникновение сытости как антидрайва голода.

Не обсуждая здесь детально эти взгляды Конорского, мы должны с сожалением констатировать, что за многие десятилетия он в своих публикациях ни разу не упоминает критические замечания Павлова по поводу предложенного им деления условных рефлексов на два принципиально различных типа, а также точку зрения учителя на физиологический механизм разновидности условного рефлекса, названного им условным рефлексом второго типа. Как известно, эти высказывания Павлова сделаны в ряде произведений, в том числе и в предисловии к известной монографии Ю. Конорского и С. Миллера, опубликованной в «Трудах» его лаборатории. Отсутствие реакции Конорского на эти высказывания тем более досадно, что в последующем ряд других учеников Павлова не только доказал экспериментально их правильность, но и существенно развивает их дальше также и теоретически.

Совершенно особое место занимают взгляды другого ученика Павлова, П. К. Анохина на коренные вопросы высшей нервной

деятельности и, в частности на условный рефлекс. Его отношение к условному рефлексу и к условно-рефлекторной теории сложное, противоречивое и нелегко поддается четкой формулировке и определенной оценке, в особенности при лаконическом изложении.

Изображая рефлекторную теорию и ее условно-рефлекторную вариацию как аналитические, односторонние, не затрагивающие по существу синтетическую деятельность мозга, Анохин основной недостаток этих теорий видит в том, что структурная основа рефлекса в его безусловной и условной вариациях представляется в них в форме трехчленной разомкнутой дуги, а сами рефлексы — как ответные реакции на стимулы в виде каких-нибудь завершающих действий. Анохин считает, что при подобном понимании сути безусловного и условного рефлексов и их структурной основы не учитывается важная корригирующая роль информации от исполнительных органов в соответствующие центральные нервные органы о результатах осуществленных ими рефлекторных действий, в силу чего, якобы, невозможно в свете общей рефлекторной теории и условно-рефлекторной ее вариации удовлетворительно понять и объяснить сложные поведенческие акты, исследовать их плодотворно. Он полагает, что с позиции развиваемой им концепции о функциональной системе эти научные задачи решаются успешно: он представляет рефлекс как четырехчленный процесс, завершающим звеном которого является обратная афферентация от исполнительных органов о результатах их действий, а структурную его основу — как замкнутое образование.

Анохин помимо понятия об обратной афферентации выдвинул также понятия об афферентном синтезе и об акцепторе действия и одно время рассматривал их как новые компоненты архитектуры условного рефлекса, пополняющие понимание условного рефлекса «как универсальной единицы поведения животных и человека». При этом он точно не указывал, какие конкретные места отводятся этим новым компонентам условного рефлекса в системе общепринятых старых его компонентов или взамен каких из них они ставятся; тем не менее условный рефлекс и функциональная система применительно к высшей нервной деятельности представлялись тогда Анохиным практически идентичными, во всяком случае очень близкими понятиями.

В последующем Анохин ввел в архитектуру функциональной системы еще один компонент под названием «цели к действию», или «решения», а также значительно изменил свое первоначальное понимание сути и внутренней структуры ранее

предложенных им и упомянутых выше компонентов, свои представления об их отношении к условным рефлексам и относительно соотношения между последним и функциональной системой в целом. В интересующем нас вопросе эта эволюция его взглядов характеризовалась возрастающим отходом от условного рефлекса и условно-рефлекторной теории. Если в 1963 г. Анохин еще допускал, что условный рефлекс «составляет какую-то органическую часть» функциональной системы, то уже в 1971 г. он утверждал, что «сам факт возникновения цели к получению необходимого результата вступает в принципиальное противоречие с основными чертами рефлекторной теории» [2 П. К. Анохин. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. М., 1971, стр. 71.]. Более того, он считает, что Павлов не возвращался к высказанной им в 1916 г. мысли о существовании «рефлекса цели», так как якобы опасался, что это приведет к коренному изменению его учения, «что, поставив проблему цели, он вынужден был бы значительно перестроить то грандиозное здание, которое с гениальной смелостью и настойчивостью строил всю свою жизнь» [3 Там же.].

В настоящее время эта концепция представляется в виде трех последовательных узловых элементов архитектуры целостного поведенческого акта: а) афферентного синтеза, включающего доминирующую мотивацию, память, обстановочную афферентацию и пусковую афферентацию; б) цели к действию или решения; в) программы действия и акцептора его результатов. Причем последний элемент рассматривается как заранее сформированная афферентная модель будущего действия и эталон оценки обратных афферентаций. Из самой концепции и схематического ее изображения явствует, что в настоящее время функциональная система уже не рассматривается Анохиным как какой-то аналог условного рефлекса, даже в каком-то особом понимании сути последнего, или как особая форма интеграции условных рефлексов. Более того, условный рефлекс под своим названием вообще не представлен им ни в одном из упомянутых выше элементов функциональной системы, а об его присутствии в каком- нибудь из них, хотя бы под иным названием, можно делать лишь осторожные и рискованные догадки.

В нашу задачу не входит разбирать перечисленные выше концепции ряда современных ученых, равно как и обсуждать вопрос об уровне фактической и логической обоснованности этих концепций. Отметим лишь, что, отличаясь друг от друга во многих отношениях, большинство этих концепций сходится в недооценке роли условных рефлексов в деятельности мозга, в отрицании возможности понять и объяснить сложные проявления

этой деятельности в свете рефлекторной теории и условно-рефлекторной ее вариации, в допущении существования более высоких по рангу, более важных по значению и нерефлекторных по природе форм деятельности мозга. В некоторых из упомянутых концепций эти формы представляются как изначально существующие, а их свойства и роль описываются в чуждом для строгого научного мышления духе антропоморфизма. Многиеˆ из этих концепций грешат расплывчатостью формулировок, слабой их обоснованностью фактическими данными.

В то же время ряд учеников и последователей Павлова, руководствуясь его положением о том, что сложные поведенческие акты создаются путем интеграции многообразных условных рефлексов в целостные формы деятельности мозга, являются продуктом высшей аналитической и синтетической ее работы, представили новое экспериментальное доказательство правильности этого положения, выявили новые разновидности интеграции условных рефлексов в целостные поведенческие акты, к тому же преимущественно в экспериментах, весьма близких к нормальным условиям существования подопытных животных.

Один из старейших учеников И. П. Павлова П. С. Купалов, изучая совместно с сотрудниками условно-рефлекторную деятельность собак в условиях их свободного передвижения, выявил новую интересную форму сложноинтегрированных условных рефлексов, названных им ситуационными. Опыты проводились в большом помещении. В разных его местах размещались два или три достаточной высоты стола с кормушками, пол разделялся на несколько десятков пронумерованных квадратов, на один из которых стелился специальный коврик для подопытного животного. Изолированная кабина экспериментатора находилась высоко над полом.

В таких условиях Купалов и сотрудники установили возможность поэтапно усложняющейся выработки у собак условно-рефлекторной побежки к нужному столу и прыжка на него для получения пищи. Вначале подобный рефлекс вырабатывался на сопровождавший подачу пищи в кормушку стук, на следующем этапе — на тот же раздражитель, но при нахождении животного только на определенном квадрате пола с ковриком (условный рефлекс местонахождения). В дальнейшем в такой же последовательности вырабатывались условные рефлексы на посторонние раздражители — на звук, на свет и т. п. и дифференцировки к ним. Подобным же образом вырабатывались условные рефлексы на другие раздражители с пищевым подкреплением на столах другого местоположения. Ситуационные условные рефлексы рассматривались Купаловым и

сотрудниками как продукт высшей и совершенной аналитической и синтетической деятельности мозга, охватывающей не только сигнальные раздражители, акт подкрепления и временные отношения между ними, как при формировании обычных условных рефлексов, но и пространственный фактор в многообразных его проявлениях и в сложной динамике его взаимоотношений с перечисленными выше факторами. На один и тот же раздражитель, расположенный в разных местах, можно выработать как положительные, так и отрицательные условные рефлексы. Различные участки помещения могут приобретать различное сигнальное значение: раздражитель вызывает положительный условный рефлекс при нахождении животного на определенном квадрате пола, при нахождении на других квадратах он становится тормозным; после приема пищи животные возвращаются на первые квадраты и избегают вторых квадратов; нередко после приема пищи животные направляются к местоположению положительных условных раздражителей и т. п.

Существенно отметить, что, по данным Купалова и сотрудников, формирование и осуществление подобных сложноинтегрированных условных рефлексов протекает по закономерностям, установленным Павловым и сотрудниками в традиционных экспериментах с изоляцией подопытных собак в особых камерах.

Купалов и сотрудники показали также, что у собак можно выработать ситуационные условные рефлексы на основе подражания. Собаки-наблюдатели неоднократно находились в том же экспериментальном помещении и имели возможность наблюдать за всеми действиями пищедобывательного характера активной собаки. На этой основе у них вырабатывались подобные же сложные условные рефлексы.

К интегрированным формам условно-рефлекторной деятельности относятся изучаемые А. М. Гоциридзе с сотрудниками сложные двигательно-пищевые условные рефлексы, названные ими порядковыми. В своих экспериментах они использовали несколько видоизмененную методику И. С. Бериташвили для изучения поведения животных в условиях их свободного передвижения в экспериментальном помещении. В разных его местах на расстоянии 3—5 м друг от друга было расставлено несколько кормушек, прикрытых ширмами. На один и тот же раздражитель вырабатывалась условно-рефлекторная побежка подопытного животного, находящегося на лежанке, к разным кормушкам с определенными интервалами между последовательными применениями раздражителя. К примеру, на первое применение раздражителя собака подбегает к одной

кормушке и после приема пищи возвращается на лежанку; на второе применение того же раздражителя она бежит ко второй кормушке и после приема пищи вновь возвращается на лежанку; на последующие применения раздражителя собака проделывает то же самое применительно к очередным по порядку кормушкам. Порядковые условные рефлексы автором рассматриваются как разновидность системности в условно- рефлекторной деятельности.

В добавление к известным при жизни Павлова разновидностям цепных условных рефлексов к настоящему времени ряд ученых выявили и изучили новые.

Интересный вариант таких разновидностей изучили Л. Г. Воронин и сотрудники в экспериментах на разных животных.

Сначала у подопытного животного вырабатывались отдельные пищедобывательные условные рефлексы на разные раздражители. К примеру, на один раздражитель- нажатие на педаль, на другой — открывание дверцы кормушки, на третий — дергание за кольцо; во всех трех случаях действие животного влекло за собой получение пищи. Раздельное применение этих условных раздражителей обеспечивало сохранность адекватных им условных рефлексов.

Когда из этих раздражителей составляется цепь путем применения их в определенной последовательности через определенный интервал и при этом подкрепляется только последний раздражитель цепи, то со временем формируется единый цепной условный рефлекс, проходящий несколько этапов. В начальном этапе каждый из раздражителей вызывает присущий ему условный рефлекс. В завершающем этапе применение одного только первого раздражителя воспроизводит всю цепь реакций, т. е. не только присущий ему двигательный условный рефлекс, но и специфические двигательные условные рефлексы остальных двух раздражителей.

Воронин объясняет это образованием сложной цепи последовательных связей между нервными пунктами первого сигнального раздражителя и пищевым центром через посредство нервных пунктов перечисленных выше двигательных реакций. Формирование этой связи влечет за собой торможение ранее существовавших непосредственных условных связей второго и третьего раздражителей с адекватными им двигательными реакциями.

Еще один вариант интеграции рефлексов исследовал Гоциридзе, назвав его пространственно-цепным. Этот вариант сводится к тому, что на один и тот же условный раздражитель животное подбегает в определенной стереотипной

последовательности к нескольким кормушкам, расставленным в разных местах экспериментального помещения, отдаленных друг от друга на несколько метров и прикрытых ширмами.

Действие раздражителя обычно прекращалось в период нахождения животного у последней кормушки. Если же оно продолжалось и после этого, то пространственно-цепной условный рефлекс принимал круговой характер с повторным и даже многократным обходом животных тех же кормушек в той же стереотипной последовательности.

Третий новый интересный вариант цепных условных рефлексов изучался в нашей лаборатории Л. П. Руденко. В методическом отношении основное отличие работы Руденко от других исследований подобного рода состояло в том, что в ее опытах производилась объективная графическая регистрация безусловных рефлексов раздражителей, включенных в состав цепного условного раздражителя. При составе цепи: тон + пассивный подъем конечности + вдувание воздуха в глаз регистрировались соответственно вызываемые ими рефлексы: ориентировочный рефлекс на первый раздражитель; механограмма движений и электромиограмма мышц — на второй и мигательный рефлекс — на третий. Цепной раздражитель подкреплялся пищей только в последнем звене.

Руденко установила, что в этой цепи каждый раздражитель становится сигналом не только для рефлекса раздражителя, следующего непосредственно за ним, но и вообще для рефлексов всех последующих раздражителей. Особенно четко это видно при применении первого компонента цепи — тона, после которого обычно следуют пассивный подъем лапы, струя воздуха в глаз и пища. При действии тона условно-рефлекторно воспроизводятся все эти три реакции — активный подъем лапы, мигание и слюноотделение. При пропуске отдельных звеньев цепи и замене их паузой, а также при перестановке местами компонентов цепи, пищевой условный рефлекс на цепь сохраняется. Каждый из раздражителей цепи, примененный отдельно, вызывает не только пищевой условный рефлекс, но и собственный безусловный рефлекс в ослабленном виде. Кроме того, применение третьего компонента (вдувания воздуха в глаз) влечет за собой не только пищевой, но и рефлекс предшествующего раздражителя (подъем лапы); таким же образом дача пищи вызывает рефлекс третьего раздражителя (мигание). Перечисленные особенности выработанного цепного условного рефлекса проявляются на всех этапах его формирования.

На основании своих данных Руденко пришла к выводу, что при формировании сложного цепного условного рефлекса

происходит замыкание не только непосредственных и последовательных условных связей между каждым компонентом цепи и подкрепляющим пищевым рефлексом, как это допускается и другими исследователями цепных условных рефлексов, но и непосредственных связей между отдаленными друг от друга компонентами цепи. Руденко допускает, что все эти условные связи двусторонние и в совокупности обеспечивают высокую надежность и стабильность изученной разновидности цепные условных рефлексов и лежат в основе некоторых отличительных их особенностей.

Особая разновидность интеграции условных рефлексов в более сложную их форму была выявлена и изучается нами совместно с сотрудниками. Мы назвали ее условно-рефлекторным переключением,

В экспериментах, проведенных на собаках и на других животных, мы установили возможность выработки у одного и того же подопытного животного на один и тот же раздражитель одновременно двух или трех различных по роду, по знаку или по типу условных рефлексов в зависимости от обстоятельств эксперимента: постановка опытов одним и тем же лицом в разных камерах, либо в разное время дня, разными лицами в одной и той же камере и в одно и то же время дня, разными переменами обстановки в самой камере и т. п. Путем изменения какого-нибудь из элементов обстановки или постановки экспериментов можно один и тот же раздражитель сделать сигналом разных деятельностей: пищевого условного рефлекса и защитного, положительного условного и тормозного, наличного условного и запаздывающего и т. п.

Эксперименты показали, что в отличие от общенейрофизиологического принципа переключения безусловных рефлексов от одного его типа к другому, в данном случае переключение вырабатывается, имеет условно-рефлекторную природу и тонический характер, а сигналами для него служат перечисленные выше факторы, названные нами переключателями. Эти особого рода постоянно действующие условные раздражители создают в коре большого мозга определенный функциональный фон тонического характера, определенную функциональную структуру открытых и закрытых (т. е. заторможенных) путей и, таким образом, предопределяют род, знак и характер последующей условно-рефлекторной деятельности. Действующие на этом фоне фазные, или пусковые, раздражители направляют поток нервных импульсов через открытые условно-рефлекторные пути и вызывают соответствующие реакции организма.

условно-рефлекторное переключение придает деятельности большого мозга большую гибкость и разнообразность, повышает ее адаптивную силу. Формирующееся при этом стабильное или тоническое условно-рефлекторное состояние наряду со сходными состояниями, возникающими при системности и некоторых других сложноинтегративных формах условно-рефлекторной деятельности, составляют, по нашему мнению, физиологическую основу способности мозга к программированию своей деятельности и к прогнозированию предстоящих событий.

Установленные в нашей лаборатории факты в последующем были подтверждены в сходных или близких Экспериментах рядом других исследователей: И. И. Лаптевым, И. С. Бериташвили, М. С. Алексеевой, Э. Г. Вацуро, Л. С. Гамбаряном, А. Н. Знаменской и др. В интерпретации же фактов некоторые из них придерживаются несколько иной точки зрения.

Рамки условно-рефлекторной теории можно существенно расширить, включив в большую семью условных рефлексов также особую разновидность индивидуально приобретенных рефлексов, о которых Павлов говорил на одной из последних лабораторных конференций его лаборатории при анализе и обобщении материала трехлетнего экспериментального изучения поведения антропоидов. Речь идет об одном из видов ассоциации по новой классификации Павлова, которая, согласно его характеристике, отличается от другого вида ассоциации — условного рефлекса. Условный рефлекс есть продукт связывания биологически несущественного раздражителя с такой жизненно важной деятельностью организма, к которой раньше он не имел никакого отношения, был случайным. Новый же вид ассоциации — это продукт выявления и связывания благодаря активной деятельности организма в окружающей среде таких явлений, которые даже изначально не были случайными в отношении друг друга, а были связаны между собой причинно-следственными отношениями и в природных условиях. На основании столь существенного различия между условным рефлексом и новым видом ассоциации Павлов считал даже, что последний нельзя назвать условным рефлексом. По его мнению, этот новый вид являлся более высокой формой деятельности мозга и играл более важную роль в этой деятельности у высших животных.

Мы сочли возможным не согласиться с учителем в вопросе о названии этой особой и исключительно важной формы деятельности мозга и предложили включить ее в великую семью условных рефлексов. Главным основанием для такого заключения послужило то обстоятельство, что в характеристике Павлова этот вид ассоциации имеет рефлекторный генез и природу,

вырабатывается и совершенствуется по установленным закономерностям выработки и усовершенствования условных рефлексов, является средством высшей и активной адаптации организма к среде. А так как наиболее характерной специфической особенностью нового вида ассоциации Павлов считал адекватное отражение природных причинно-следственных отношений, мы предложили к его названию прибавить прилагательное «каузальный», чтобы отличать этот вид от многочисленных других членов условных рефлексов с присущими им особыми специфическими особенностями (последние, как известно, нашли отражение в дополнительных прилагательных к названиям рефлексов). Не вдаваясь в детали высказанной нами точки зрения по этому вопросу, отметим, что независимо от того, насколько правильно или удачно назван нами новый вид ассоциации, будет ли это название принято или отвергнуто специалистами в этой области,— выработанный ее характер, как и рефлекторная ее природа, неоднократно отмеченные самим Павловым, не подлежат никакому сомнению. А суть вопроса в этом именно и заключается. В таком случае в орбиту рефлекторной теории с ее строгими научными принципами вовлекаются -естественным ходом некоторые специфические явления в деятельности мозга, которые не только противопоставляются на том или ином основании условным рефлексам определенными исследователями, ставятся выше их по рангу и значению, но и вообще считаются нерефлекторными по происхождению и природе формами деятельности мозга. Мы имеем в виду разного рода явления в этой деятельности, известные под названием гештальта, нейродинамической модели, образного поведения, навыка и т. п.

Рядом советских и иностранных ученых за последние десятилетия описаны еще некоторые другие новые разновидности сложных и простых индивидуально приобретенных рефлексов, отличающихся от ранее известных разновидностей определенными специфическими особенностями, в совокупности значительно пополняющих семью условных рефлексов и расширяющих рамки приложения условно-рефлекторной теории Павлова. Но рассказать о них здесь не представляется возможным.

Экспериментальные исследования сложных поведенческих актов антропоидов, проведенные Павловым в сотрудничестве с П. К. Денисовым и М. П. Штодиным, в последующем нашли свое достойное продолжение в исследованиях многих его учеников и последователей: Э. Г. Вацуро, М. П. Штодина, Ф. П. Майорова, Л. А. Фирсова, Л. Г. Воронина, А. И. Счастного и др. Руководствуясь

теоретическими установками Павлова и используя не только ранее известные, но и разные новые методические приемы, они в своих экспериментах, охвативших значительное количество антропоидов, получили богатый, разнообразный и весьма ценный в научном отношении фактический материал, которому посвящен ряд монографий и большое число журнальных статей. Ограничиваясь эскизной характеристикой этого материала, охватывающего обширный круг актуальных вопросов, отметим прежде всего то, что является общим для фактических данных названных исследователей и существенно важным в научно-методическом отношении, а именно: в совокупности все эти факты находятся в полном противоречии с установками Келера и его единомышленников и в полной гармонии с взглядами Павлова. Поэтому правомерно рассматривать весь этот новый фактический материал как новое солидное экспериментальное подкрепление основополагающего положения учения Павлова о том, что сложные и высшие формы деятельности мозга, как бы они ни отличались друг от друга по формам проявления, по функциональной архитектуре, по роду и т. п., являются продуктом интеграции более элементарных индивидуально приобретенных рефлексов, т. е. в конечном итоге суть рефлексы по происхождению и природе.

Отметим лишь некоторые из заслуживающих особого внимания фактов и теоретических положений, установленных этими учениками и последователями Павлова в своих многолетних исследованиях.

В экспериментах Э. Г. Вацуро и М. П. Штодина были получены факты, свидетельствующие о формировании у антропоидов выраженного стереотипа своеобразного автоматизма в действиях, придающего их манипуляциям ритуальный характер и делающего их поведение зачастую неадекватным конкретной ситуации. Например, обезьяны, выучившиеся складывать ящики в устойчивую пирамиду, чтобы забраться на ее вершину и достать висящую высоко пищу, строят подобную же пирамиду и в том случае, когда они находятся внутри клетки, а приманка висит высоко вне клетки и видна им. Или же у обезьян вырабатывают навык тушения водой огня, ограждающего доступ к пище, а также навык перекидывать шест между двумя находящимися на воде плотами, чтобы через этот мостик переходить с одного из них на другой.

Если огражденная огнем пища находится на одном плоту с обезьяной, а бак с водой — на другом плоту, то она, вместо того чтобы черпать кружкой воду из пруда, т. е. лежащего под рукой знакомого и доступного резервуара воды, поспешно сооружает

мост, переходит с кружкой в руке на другой плот, черпает воду из бака, возвращается обратно и тушит огонь этой именно водой. Еще один пример. У обезьяны выработана сложная цепь ассоциаций: она сооружает пирамиду из ящиков, поднимается на нее и достает висящий высоко на стене длинный деревянный брусок, спускается на пол, используя брусок как ключ, открывает ящик с пищей внутри. Если вместо бруска дать обезьяне половую щетку, ручкой которой также можно открыть ящик, то она ею не пользуется. Если эту же щетку подвесить на место бруска высоко на стене, то она немедленно воспроизводит всю упомянутую цепь действий, достает щетку и ее ручкой открывает ящик.

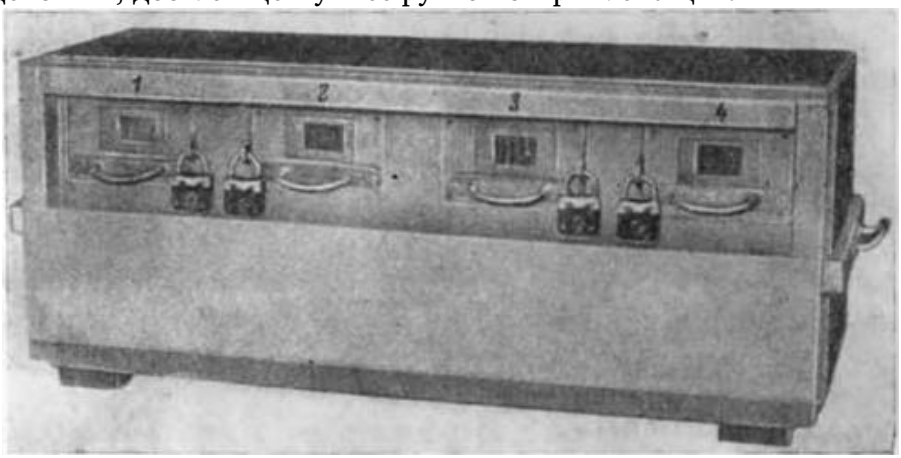


Рис. 32. Аппарат для изучения сложных поведенческих реакций у человекообразных обезьян (по Счастному)

Эти и сходные с ними факты рассматриваются ими тоже как доказательство тому, что у антропоидов не существует абстрактного мышления. Проведенные ими обстоятельные и разнообразные эксперименты привели их также к твердому убеждению, что ведущим у антропоидов является не зрительный анализатор, как считал Кёлер, а кинестетический, т. е. двигательный, что условные рефлексы, выработанные на основе информации из двигательного аппарата, по своему объему и значению составляют центральное место в высшей нервной деятельности этих животных и определяют характер их поведения.

Весьма интересны также установленные ими факты, показывающие возможность переноса антропоидами определенных навыков из одной цепи ассоциаций в состав других сходных цепей ассоциаций, а также полученные ими новые данные относительно способности этих животных к синтезу разных цепей ассоциаций в весьма сложные целостные поведенческие акты. Этими фактами была существенно

подкреплена точка зрения Павлова по соответствующим вопросам.

Представляют исключительный интерес результаты многолетних исследований А. И. Счастного. Используя весьма оригинальные и остроумные экспериментальные приемы, он с большой точностью проследил и проанализировал динамику формирования и постепенного усложнения поведенческих актов у своих подопытных животных, основанных на четырех разных по роду специализированных безусловных рефлексах — пищевом, питьевом, игровом и общения с животными своего вида. Характерной общей особенностью методики, примененной им в нескольких модификациях в разных сериях экспериментов, является использование аппаратов, представляющих собой деревянные комоды с несколькими ящиками, дверцы которых запираются и открываются разными приемами: либо идентичными металлическими наружными замками с ключами к ним (рис. 32), либо разными по форме и величине металлическими замками с отличающимися друг от друга ключами, либо внутренними замками, открывающимися нажатием на кнопки, опусканием в щели жетонов разной конфигурации или всовыванием в замочные скважины квадратной и круглой формы ключей адекватной формы и диаметра.

В исходной серии экспериментов, проведенной при помощи основного аппарата, изображенного на приведенном рисунке, экспериментатор на виду у подопытного шимпанзе клал пищу и запирал двери. Задача состояла в приобретении навыка открывания двери ключом и в овладении пищей. После того как животное в результате многодневных активных действий и разнообразных «проб» и «ошибок» сформировало адекватные ассоциации и приобрело требуемый навык, таким же путем у него последовательно были выработаны навыки открывания двери второго ящика, содержащего посуду с водой, затем открывания двери третьего ящика, содержащего игрушки, и, наконец, открывание двери четвертого ящика, в котором лежал ключ от входа в клетку другого шимпанзе. При одновременной зарядке всех ящиков и при наличии в распоряжении животного всех ключей к их дверцам выбор ящика определялся уровнем возбудимости центральных аппаратов соответствующих жизненно важных функций организма, который в известных пределах регулировался экспериментатором.

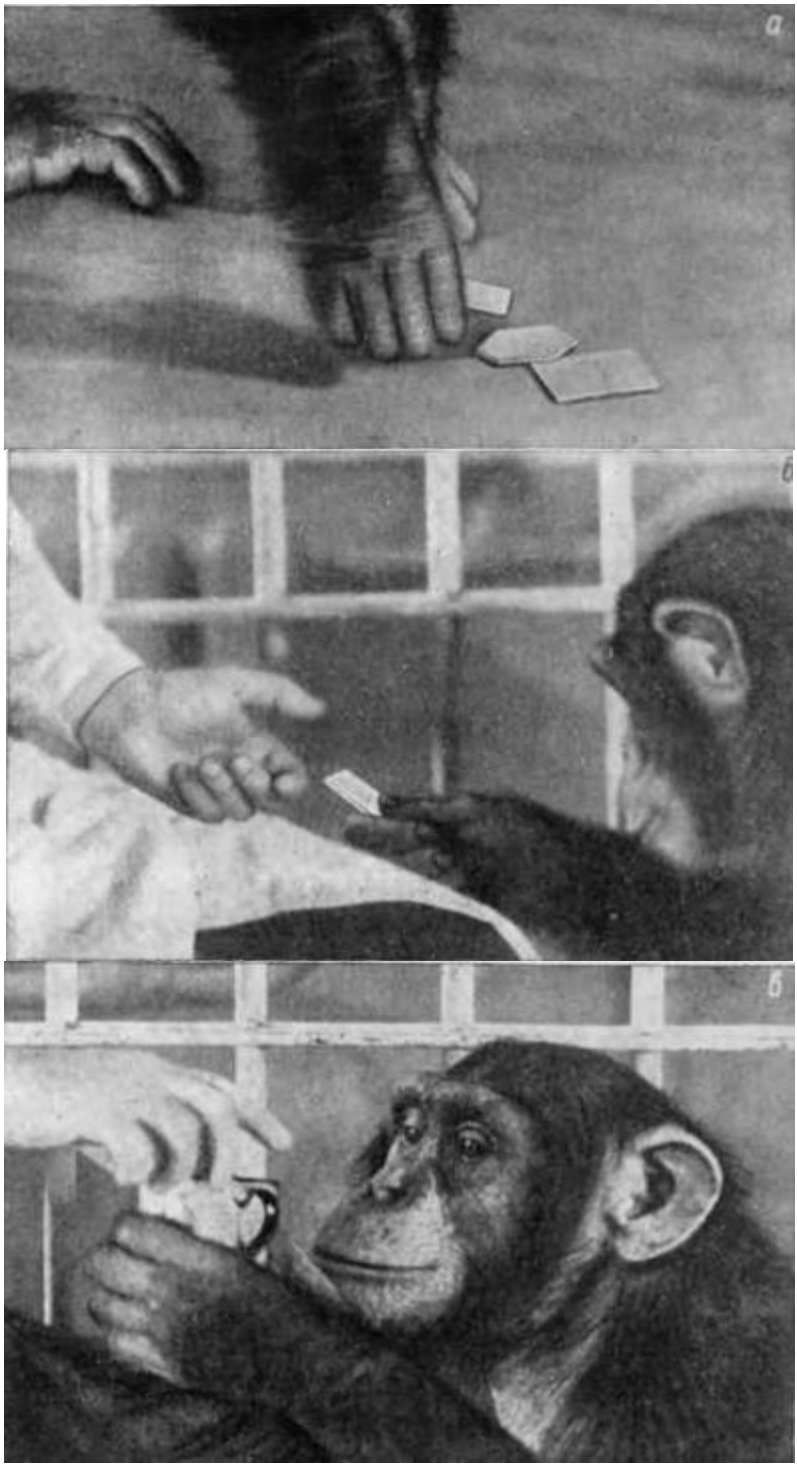


Рис. 33. Чтобы получить пищу, обезьяна выбирает и передает экспериментатору прямоугольный жетон (по Счастному)

В других сериях экспериментов животные путем синтезирования существующих ассоциаций в более сложные комплексы приобрели навыки разрешать еще более сложные задачи. К ним относится навык нажатия на кнопку одного из ящиков особого аппарата, чтобы получить жетон определенной формы, опускания этого жетона в соответствующую ему щель требуемого ящика, чтобы открыть дверь последнего и вынуть из него ключ к замку двери нужного ящика основного аппарата, заряженного разными приманками.

В специальной серии экспериментов А. И. Счастный выработал у своих подопытных обезьян сложный навык следующего типа. Животным давалось одновременно много жетонов разной конфигурации — треугольники, квадраты, круги и т. п. Передавая экспериментатору жетон определенной конфигурации, животное получало какое- нибудь строго определенное биологически существенное подкрепление. После выработки и отшлифовки навыка обезьяны предъявлением нужного жетона активно сигнализировали о доминирующей в данный момент потребности их организма (рис. 33). В дополнительной серии экспериментов были выработаны сложные цепи ассоциаций обмена жетонами и предметами между обезьянами, находящимися в соседних клетках и имеющих возможность передавать их друг другу через специальные трубки.

Эти опыты А. И. Счастного выгодно отличаются от проведенных Дж. Вольфа и Дж. Коулза на антропоидах опытов тем, что он вместо легковесной характеристики изучаемых явлений как выражения способности обезьян к труду, торговле, заработку и т. п. объективно и тщательно исследовал динамику поэтапного формирования и уточнения лежащих в их основе условных связей и интеграции их в сложные комплексы.

В специальном варианте экспериментов А. И. Счастный исследовал так называемую конструктивную деятельность у антропоидов, ранее привлекавшую внимание ряда других исследователей, в том числе и Павлова. Им была выявлена способность шимпанзе путем разнообразных проб и посредством выработки при этом простых и сложных ассоциаций научиться «мастерить» квадратные или круглые «ключи» из разнообразных деталей и, сунув их в замочную скважину соответствующей конфигурации, открыть либо дверь ящика с пищей, либо дверь ящика с игрушкой. Усложнив этот вариант опытов, А. И. Счастный показал, что шимпанзе в состоянии решить и более сложную задачу путем синтезирования упомянутой выше цепи манипуляций с другой предваряющей цепью выученных манипуляций: нажатия на определенную кнопку специального

аппарата, чтобы заполучить жетон определенной конфигурации, опускания его в адекватную щель, чтобы открылась дверь ящика, в котором находится нужный ключ в разобранном виде.

Во всех вариантах опытов А. И. Счастного выбор готового или разобранного ключа, выбор кнопок для получения жетона и т. д. определялся, как правило, исходным функциональным фоном, состоянием соответствующих нервных структур мозга, отражающим наличные уровни тех или иных текущих жизненно важных потребностей организма.

В заключение следует отметить, что при теоретическом освещении своих интересных фактов А. И. Счастный уделяет особое внимание идее Павлова о формировании двусторонних условных связей и именно в свете этой идеи интерпретирует многие из выявленных и изученных им феноменов в деятельности большого мозга у антропоидов.

Из результатов многолетних интересных исследований Л. А. Фирсова по высшей нервной деятельности антропоидов заслуживают особого внимания те, которые имеют отношение к двум весьма актуальным проблемам физиологии мозга — к его подражательной деятельности и следовым явлениям в его работе.

В своих экспериментах Л. А. Фирсов использовал различные аппараты с механическими устройствами, позволяющими животному нажатием на определенную педаль, применением «ключей» разной конфигурации к адекватным замочным скважинам в дверцах запертых ящиков или другими механическими приемами добиваться получения пищевой или иного рода приманки. В экспериментах по следовым явлениям в деятельности мозга у антропоидов Фирсов установил, что они в состоянии продолжительное время сохранять следы от событий и оперировать ими в своей деятельности. Например, при размещении приманки в какой-нибудь аппарат в их присутствии они способны посредством адекватных двигательных актов добиваться ее получения спустя несколько часов или даже дней после этой манипуляции. В экспериментах по подражательной деятельности антропоидов им было установлено, что если при выполнении каких-нибудь выученных поведенческих актов по добыванию приманки одним из животных многократно присутствуют другие обезьяны, то эти последние приобретают умение как бы с ходу выполнять те же самые акты, к тому же в отшлифованной и совершенной форме, минуя фазу «проб» и «ошибок», обязательную для обучающихся непосредственно и впервые. На основании этого в высшей степени интересного факта Фирсов даже допускает существование самостоятельной подражательной формы приобретенного поведения, отличной от

условно-рефлекторной.

Считая это допущение Фирсова маловероятным, во всяком случае пока недостаточно обоснованным, нельзя не отметить развиваемое им принципиально важное положение о существовании у антропоидов способности к элементарным абстракциям. Это положение, достаточно убедительно аргументируемое им собственными экспериментальными данными и данными других исследователей, может рассматриваться как дальнейшее творческое развитие идей Павлова.

8. В учении Павлова о высшей нервной деятельности проблема сна — органическая составная часть проблемы торможения. Как уже говорилось, Павлов считал сон внутренним торможением, разлитым по всей коре большого мозга и по ближайшим подкорковым образованиям. Какие новые и значительные достижения имеются в разработке этой проблемы в современной нейрофизиологии и каково их отношение к вышеупомянутому теоретическому положению Павлова?

Прежде всего следует отметить, что результаты электрофизиологических исследований коры большого мозга при известных нам формах внутреннего торможения и при сне полностью подтвердили правильность положения Павлова о принципиальном тождестве сна и внутреннего торможения. В опытах В. И. Русинова, А. И. Ройтбака, Эрнандец-Пеона, Х. Глюка и В. Равленда, Х. Гасто и др. было показано, что при угасании условных рефлексов, при действии дифференцировочных раздражителей и при тормозной фазе запаздывающих условных рефлексов в электрокортикограмме животных и человека появляются такие же медленные высокоамплитудные волны, как и при обыкновенном нормальном сне (М. Рейнбергер и Г. Джаспер, Г. Уолтер и др.). Характерно и то обстоятельство, что во сне подобные медленные волны появляются также в некоторых субкортикальных структурах и также расцениваются нейрофизиологами как биоэлектрическое выражение развития торможения в них. В этом отношении заслуживает внимания и такое сопоставление. На основании богатого экспериментального материала Павлов установил ряд переходных фаз от бодрого состояния ко сну и от состояния сна к бодрствованию, названных им уравнительной, тормозной, парадоксальной и ультрапарадоксальной фазами. Эти фазы отличаются друг от друга характерным для каждой силовым соотношением положительных и тормозных условных рефлексов, иначе говоря, особым соотношением процессов возбуждения и торможения. В полном соответствии с этим электрофизиологические

исследования показали, что характерная для нормального сна картина электрической активности коры и подкорковых образований также устанавливается не сразу: ей также предшествуют фазовые изменения в их электрической активности, в частности фаза появления довольно частых высокоамплитудных волн (или так называемых веретен) в электрокортикограмме.

Но в современной нейрофизиологии имеются весомые факты и построенные на их основе теоретические положения о сне, которые обычно противопоставляются упомянутому выше теоретическому положению Павлова. Имеются в виду прежде всего появившиеся еще при жизни Павлова работы видного нейрофизиолога В. Гесса о существовании специального центра сна в гипоталамической области. Гесс показал, что при умеренной интенсивности и частоте электростимуляции области заднего гипоталамуса у нормальных бодрствующих кошек при помощи хронически вживленных электродов животные начинают подыскивать подходящее место для сна, ложатся на него, сворачиваются калачиком и засыпают, причем ш. сон ничем существенно не отличается от естественного (рис. 34). Многие другие нейрофизиологи в условиях подобных хронических экспериментов на животных исследовали последствия электростимуляции или хемостимуляции различных других участков промежуточного мозга и ствола мозга, а также последствия локальных их разрушений.

Рис. 34. Сон у кошки, вызванный электростимуляцией гипоталамической области

Сделанные при этом открытия по праву могут быть отнесены к наиболее значительным достижениям современной нейрофизиологии. В частности, ценные новые факты были

получены и по интересующему нас вопросу отношения субкортикальных нервных образований к явлению сна. Отметим некоторые из них. Во-первых, из упомянутых исследований В. Гесса и из результатов экспериментов А. В. Тонких, В. Наута, Эрнандец-Пеона и др. явствует, что в гипоталамической области имеются нервные структуры, которые вызывают сон при электрической или химической их стимуляции. О существовании в районе промежуточного мозга «центра сна» говорили также К. Экономо и другие клиницисты, наблюдавшие повышенную сонливость или сон ненормальной продолжительности и глубины у больных с поражениями в этой области мозга. Но в гипоталамической области наряду с «центром сна» был обнаружен также антагонистический ему нервный механизм. По данным Гесса же, стимуляция «центра сна» током большой частоты влечет за собой пробуждение спящего животного. С. Ренсон, В. Наута и др. установили существование в этой области также и специальных нервных структур бодрствования, разрушение которых влечет за собой развитие сна. Во-вторых, многие исследователи считают, что состояние глубокого и продолжительного сна может быть вызвано у животных также путем значительного ослабления или прекращения тонического активирующего влияния восходящей ретикулярной формации на большие полушария и прежде всего на их кору. Как показали Г. Мэгун и сотрудники, разрушение основной массы ретикулярной формации среднего мозга влечет за собой развитие глубокого и продолжительного сна с характерными для этого состояния изменениями в позе, в сердцебиении, в дыхании и в картине электрической активности мозга.

Но еще более интересны в этом отношении последующие открытия. Сравнительно недавно Г. Моруццд, И. Жуве и др. обнаружили еще один активный нервный субстрат сна, локализованный в нижней части ретикулярной формации среднего мозга, в районе моста. Эти нервные структуры сна не являются дублерами выявленных Гессом нервных структур, порождающих. сон и локализованных в районе промежуточного мозга: они отличаются от них как механизмом своего функционирования, так и, что особенно существенно, результатами своей активности. Среднемозговые тормозные структуры „ способны подавлять функцию расположенных выше отделов активирующей ретикулярной формации и таким путем вызывать сон. Таким образом, и в ретикулярной формации имеется и механизм, поддерживающий бодрое состояние мозга, и механизм, вызывающий сон путем подавления активности этого механизма.

Оказалось, что активностью этих структур обусловлена своеобразная фаза сна, известная под разными названиями, но больше всего как парадоксальный сон — явление, которое заинтересовало многих нейрофизиологов и клиницистов в последнее десятилетие. Как явствует из результатов проведенных К. Клейтманом, В. Цементом, И. Жуве, Эвартсом, В. Эйди, Д. Хюбелем, Г. Росси, Е. Граштьяном и др. клинических и экспериментальных исследований, эта фаза сна занимает 20—25% общей продолжительности сна взрослого организма. Возникает она на фоне обычного сна периодически, примерно через каждые 80—90 минут и длится обычно 6—8 минут. Характерная особенность фазы — резкое ослабление тонуса скелетной мускулатуры, появление быстрых движений глаз в разных направлениях, быстрое подергивание конечностей, челюстей, губ, а у животных также ушей, хвоста и усов. Весьма показательна также картина электрической активности коры большого мозга при этой фазе сна: характерные для обычного сна медленные высокоамплитудные волны исчезают из электрокортикограммы и уступают место частым низкоамплитудным волнам, какие обычно бывают в состоянии бодрствования и рассматриваются как показатели повышенной активности коры.

Небезынтересно отметить, что сновидения у человека большей частью совпадают с фазой парадоксального сна. Все это послужило основанием назвать эту фазу также фазой активного сна. Но парадоксальность этой фазы сказывается еще в том, что она по существу является более глубокой, чем привычный сон; животного или человека труднее разбудить в фазе парадоксального сна, чем в фазе сна обычного. На этом основании обычный сон называют легким, а парадоксальный — глубоким. Некоторые экспериментальные факты говорят о каком-то важном и еще недостаточно понятом биологическом значении парадоксального сна. Когда животное или человек некоторое время искусственно лишаются этой фазы сна (при ее наступлении их будят), то в последующем это компенсируется путем более частого ее наступления за счет укорочения фазы обычного сна. По некоторым данным, продолжительное лишение организма парадоксального сна отражается на его общем состоянии весьма неблагоприятно.

Систематическими экспериментами Жуве и сотрудников на животных установлено, что разрушение названных среднемозговых структур совершенно упраздняет парадоксальную фазу сна, а их электростимуляция вызывает ее у животных не только с неповрежденным мозгом, но и

предварительно лишенных коры большого мозга и даже всего большого мозга, т. е. у среднемозговых животных. Поэтому считается, что эти структуры, в отличие от структур промежуточного мозга, оказывают тормозящее влияние не на кору, а на подкорковые образования и этим путем порождают парадоксальный сон. Разницу между двумя нервными механизмами, ответственными за разные фазы сна, многие исследователи видят также в том, что среднемозговой механизм влияет на вышележащие мозговые структуры преимущественно через лимбическую систему и что при этом весьма важную роль играют гуморальные факторы.

Таким образом, в отношении физиологических механизмов названных фаз сна большинство современных исследователей (придерживаются упомянутой выше точки зрения о существовании сепаратного нервного аппарата для каждой из этих фаз: промежуточномозгового — для обычного сна и мостового — для парадоксального сна (на этой основе некоторое распространение имеют также термины «таламический сон» и «мостовой сон»). Допускается, что каждый из этих аппаратов имеет свою сепаратную сферу воздействия: натуральное или экспериментальное возбуждение межуточномозгового аппарата сна вызывает снижение активности нервных структур коры большого мозга, а подобное возбуждение нервного аппарата моста — снижение активности нервных структур подкорковых нервных образований.

Достижения современной нейрофизиологии в области нервных механизмов сна действительно значительные. Пусть многое в изучении этой сложной проблемы еще остается недостаточно ясным, многие из полученных новых данных и теоретических положений по отдельным аспектам проблемы являются дискуссионными, но основные факты и заключения по поводу существования двух фаз сна и соответственно двух относительно самостоятельных я по-разному локализованных тормозных нервных механизмов, их обусловливающих, уже могут быть отнесены к категории достоверных.

Каково же их отношение к фактам и теоретическим положениям Павлова по этой проблеме?

Немалое распространение имеет первоначально высказанное Гессом мнение о том, что упомянутые выше новые факты и концепции о существовании внекортикальных нервных механизмов сна противоречат фактам и взглядам Павлова по этой проблеме. Такое мнение не лишено известного основания. Небезынтересно отметить, что сам Павлов, ознакомившись с первыми публикациями Гесса о существовании «центра сна» в

районе гипоталамуса, стал в оппозицию к ним в этом вопросе, т. е. фактически придерживался упомянутой выше своей точки зрения. Не сомневаясь в достоверности полученных Гессом фактов, Павлов интерпретировал их в свете своих концепций о сне как о торможении, возникшем первично в коре и охватившем основную ее массу и субкортикальные нервные образования. Он считал, что электростимуляция гипоталамической области слабым током может возбуждать проходящие поблизости восходящие нервные тракты (что, кстати, допускал и сам Гесс), через них рефлекторно возбуждать кортикальные нервные структуры и порождать в них торможение и сон, как это способны делать рефлекторно однообразные слабые раздражения.

Но в настоящее время стало совершенно очевидно, что с подобной точки зрения нельзя понять и интерпретировать обширный и достоверный фактический материал, полученный многочисленными нейрофизиологами при помощи весьма совершенных и надежных методик и кон- . спективно изложенный нами выше. -Из сказанного вовсе не следует, что эти факты и построенные на их основе теоретические положения стоят в непримиримом противоречии с фактами и теоретическими положениями Павлова о физиологических механизмах сна, как считают многие современные исследователи. Нам представляется, что эти, на первый взгляд взаимоисключающие друг друга факты и теоретические положения, в действительности дополняют друг друга, и хотя в настоящее время их еще невозможно объединить в единую физиологическую теорию сна, но первые шаги в этом направлении уже могут быть сделаны.

Теоретическое положение Павлова о том, что сон в своей физиологической сущности есть торможение, не встречает никаких возражений в современной нейрофизиологии. Не существует никаких серьезных фактов и доводов также против фактического материала и теоретических положений Павлова о перерастании локального внутреннего торможения в сон при его углублении и распространении на всю кору и ближайшую подкорку. Более того, электроэнцефалографические данные современной нейрофизиологии подтвердили правильность этих фактов и положений Павлова. Далее, участие условно-рефлекторного механизма в генезе нормального сна можно считать в настоящее время общепризнанной, покуда никто не оспаривает значения ряда таких экзогенных факторов условного характера в порождении сна, как привычная обстановка и время для сна, ритуал подготовки ко сну и т. п. Фактические же современные данные нейрофизиологии о существовании

специальных тормозных нервных структур в районе промежуточного мозга и среднего мозга, способных своей активностью порождать сон, могут быть сближены с фактами и теоретическими положениями Павлова на следующей схематически представленной основе.

Современная нейрофизиология располагает большим фактическим материалом относительно конкретных форм взаимоотношений и взаимодействий коры большого мозга как с ретикулярной формацией, так и с лимбической системой в регуляции разнообразных жизненно важных функций организма, а также относительно инициативной, организующей, даже ведущей роли коры в этих взаимоотношениях и взаимодействиях. Говоря словами Павлова, «этот высший отдел держит в своем ведении все явления, происходящие в теле». Нет основания считать, что взаимоотношения и взаимодействия коры с межуточномозговыми и среднемозговыми тормозными и активирующими структурами, участвующими в поддержании соответственно состояния сна и бодрствования, составляют исключение из этого правила. При таком положении дел допустимо, что кора может регулировать свое функциональное состояние как присущими ей местными механизмами, так и посредством упомянутых выше тормозящих и активирующих механизмов среднего и промежуточного мозга. Использование корой внекортикальных нервных структур для регуляции своего функционального состояния в одном или в другом направлении можно отнести к явлениям саморегуляции до принципу отрицательной или положительной обратной связи. В частности, стимулом или побудительным мотивом к активированию тормозных структур названных подкорковых образований со стороны коры могли служить как условно-рефлекторные экзогенные факторы, так и истощение кортикальных нейронов, т. е. те же самые факторы, которые, по Павлову, служат толчком, стимулом к возникно-, вению условного торможения в кортикальных клетках первично.

Разумеется, потребуется еще много целеустремленных исследований, чтобы можно было с большей уверенностью и определенностью сказать о возможности сближения, а тем более синтезирования фактов и теоретических положений Павлова о физиологической сущности сна и о механизмах его возникновения с фактами и теоретическими положениями современных исследователей по этим же вопросам.

* * *

Кроме затронутых в этой главе наиболее актуальных проблем высшей нервной деятельности дальнейшее развитие в современной нейрофизиологии и экспериментальной психологии получили также факты, теоретические положения и идеи Павлова по другим важным аспектам деятельности мозга, в частности по локализации функций в коре большого мозга, по физиологии ориентировочного рефлекса, по закономерностям и формам интеграции условных рефлексов и целостные поведенческие акты и т. п. И по этим проблемам основные факты и теоретические положения создателя учения о высшей нервной деятельности в подавляющем большинстве были подтверждены, уточнены и углублены многочисленными современными исследованиями, проведенными при помощи тончайшей современной экспериментальной техники, позволяющей исследовать функцию мозга непосредственно и зачастую на нейрональном уровне. Разумеется, в этих исследованиях, как и в новых опытах, проведенных при помощи разных модификаций классической методики условных рефлексов, были получены также факты по тем или иным вопросам, которые не вполне гармонируют с исходными теоретическими положениями Павлова, а иногда даже противоречат им. В связи с этим, естественно, пересматриваются, корригируются, иногда даже отклоняются те или иные частные его теоретические положения и заменяются новыми, более прогрессивными, в большей степени соответствующими более точным и достоверным фактам современной нейрофизиологии. Было бы непростительной ошибкой считать, что это причиняет какой-то урон учению Павлова, и поэтому следует всегда и непременно сопротивляться проявлениям подобных тенденций. Существование разных точек зрения на одни и те же вопросы — естественное и закономерное явление в науке, непременное условие ее прогресса. Как человек, кому бесконечно дорога была научная истина, как страстный, ревностный и неутомимый искатель научной правды, Павлов постоянно совершенствовал свои теоретические положения, изменял их в соответствии с новыми, более доказательными точными фактами, нередко даже отказывался от тех или иных своих прежних взглядов, если они не соответствовали истинному положению вещей.

Великий ученый в одной из заключительных лекций по систематическому изложению своего учения о высшей нервной деятельности остановился на этом вопросе специально. Указывая

на чрезвычайную сложность и изменчивость деятельности коры большого мозга, на исключительную трудность работы по исследованию этой деятельности, он с присущей ему непосредственностью и самокритичностью сказал: «Поэтому так часто приходится ошибаться при этой работе. Я уверен, что и в переданном материале немало промахов, и даже больших. Но, посягая на такую сложность, не стыдно и ошибаться»[4 И. П. Павлов. Полн. собр. трудов, т. IV, стр. 312.].

Прогрессивный ученый, подлинный революционер в науке, он вряд ли считал своим достойным последователем каждого, кто стал на путь канонизации его учения, стал смотреть на те или иные его взгляды как на догму. Основополагающие же идеи и установки Павлова, принципиальные положения его материалистического учения о высшей нервной деятельности носят на себе печать вечности, как и все истинно великие открытия в науке. Они могут и должны быть углублены, уточнены и развиваться дальше, но они свободны от угрозы отмены и даже коренного изменения. Можно не сомневаться, что они послужат неиссякаемым источником новых мыслей, новых экспериментов еще для многих и многих поколений исследователей функций мозга, останутся магистральным путем для дальнейшего прогресса знаний об этом самом совершенном и сложном творении земной природы.

Литература

Айрапетянц Э. Ш. и Сотниченко Т. С. Лимбика. Л., «Наука», 1967.

Андреев В. В. Иван Петрович Павлов и религия. М., «Наука», 1964.

Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., «Медицина», 1968.

Асратян Э. А. Лекции по некоторым вопросам нейрофизиологии. М., Изд-во АН СССР, 1959.

Асратян Э. А. (ред.). Физиология высшей нервной деятельности. М., «Наука», ч. 1—1970, ч 2—1971.

Асратян Э. А. Очерки по физиологии условных рефлексов. М., «Наука», 1971.

Беленков Н. Ю. Условный рефлекс и подкорковые образования мозга. М., «Медицина» 1965.

Беритов И. С. Структура и функции коры большого мозга. М., «Наука», 1969.

Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., «Медицина», 1966.

Бирюков Д, А. Экологическая физиология нервной деятельности. Л., «Медицина». 1960.

Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы. Киров, «Медицина», 1942.

Вальдман А. В. (ред.). Экспериментальная нейрофизиология эмоций. Л., «Наука», 1972.

Вацуро Э. Г. Учение Павлова о высшей нервной деятельности. М., Учпедгиз, 1955.

Вацуро Э. Г. Исследование высшей нервной деятельности антропоида. М., Изд-во АН СССР, 1948.

Воронин Л. Г. Курс лекций по физиологии высшей нервной деятельности, М., «Высшая школа», 1965.

Виноградов В. Н. Учение И. П. Павлова и клиническая медицина. М., Изд-во АМН СССР, 1951.

Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора. М., Медгиз, 1962.

Грей Уолтер. Живой мозг. М., «Мир», 1966.

Джаспер Г. Г. и др. (ред.). Ретикулярная формация мозга (Международный симпозиум, Детройт, США). М., Медгиз, 1962.

Дельгадо Х. Мозг и сознание. М., «Мир», 1971.

Дмитриев А. С. Физиология высшей нервной деятельности. М., «Высшая школа», 1964.

Квасов Д. Г. и Федорова-Грот А. К. Физиологическая школа,

И. П. Павлова. Л., «Наука», 1967.

Келер В. Исследования интеллекта человекообразных обезьян. М., Изд-во Ком. акад., 1930.

Кольцова М. М. Обобщение как функция мозга. Л., «Наука», 1967.

Конорский Ю. Интегративная деятельность мозга. М., «Мир», 1970.

К ратин Ю. Г. Электрические реакции мозга на тормозные сигналы. Л., «Наука», 1967.

Крауклис А. А. условно-рефлекторная регуляция * нервной деятельности. Рига, Изд-во АН ЛатССР, 1960.

Крушинский Л. В. Формирование поведения животных в норме и патологии. М., изд-во МГУ, 1960.

Купало в П. С. Великий русский ученый Иван Петрович Павлов. М., 1949.

Ливанов М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга. М., «Наука», 1Q72.

Майоров Ф. П. История учения об условных рефлексах. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Мэгун Г. Бодрствующий мозг. М., «Мир», 1965.

Орбели Л. А. Лекции по вопросам высшей нервной деятельности. Л.—М., Изд-во АН СССР, 1954.

Павлов И. П. Полное собрание трудов, т. I—V. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1940—1949.

Павлов Тодор. Основное в учении И. П. Павлова в свете диалектического материализма. М., ИЛ, 1958.

Петрушевский С. А. Диалектика рефлекторных процессов. М., изд-во МГУ, 1967.

Рисинов В. С. Доминанта. М., Медицина, 1969.

Сергеев Б. Ф. Эволюция ассоциативных временных связей. Л., «Наука», 1967.

Сеченов И. М. Избранные произведения. М., Изд-во АН СССР, т. Т—1952, т. II—1956.

Симонов П. В. Теория отражения и психофизиология эмоции. М., «Наука», 1970.

Смирнов Г. Д. (ред.). Электроэнцефалографическое исследование высшей нервной деятельности. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Соколов Е. Н. Механизмы памяти. М., изд-во МГУ, 1971.

Судаков К. В. Биологические мотивации. М., «Медицина», 1971

Счастный А. И. Сложные формы поведения антропоидов. Л., «Наука», 1972.

Уэллс Г. Павлов и Фрейд. М., ИЛ, 1959.

Фирсов Л. А. Память у антропоидов. Л., «Наука», 1972.

Хананашвили М. М. Механизмы нормальной и патологической условной рефлекторной деятельности. Л., «Медицина», 1972.

Шеповалъников А. Н. Активность спящего мозга. Л., «Наука», 1971.

Шингаров Г. Х. Эмоции и чувства как форма отражения действительности. М., «Наука», 1971.

Шустин Н. А. Физиология лобных долей головного мозга. Л., Медгиз, 1959.

Boakes R. A. a. Halliday M. S. (edit.) Inhibition and Learning. London, Acad, press, 1972.

Bolles R. C. Theory of Motivation. N. Y. Harper & Row Publishers. 1967.

Class (edit.). Neurophysiology and Emotion. N. Y. The Rockefeller Univ. Press, 1967.

Cole M. a. Maltzan (edit.). A Handbook of Contemporary Soviet Psychology. N. Y., Basik books Inc. Publ., 1969.

Fearing F. Reflex action. London, Bailliere, Trindal a. Cot., 1930.

Gantt W. H. Experimental basis for neurotic behaviour. N. Y. Paul B. Hoeber, 1944.

Gelhorn E. & Loofbourrow G. H. Emotions and emotional disorders.

New York ,& London. Harper a. Row. 1963.

Hebb D. 0. Organization of Behaviour. N. Y., John Willey & Sons, 1949.

Hilgard E. R. a. Marquis D. G. Conditioning and Learning. N. Y., Appleton Century Crofts. Inc., 1940.

Hokanson J. E. The Physiological bases of Motivation. N. Y., John Willey & Sons. Inc., 1969.

Kimble A. G. Hilgard and Marqui's Conditioning and Learning. N. Y.

Appleton Century Crofts. Inc., 1961.

Kimble A. G. (edit.). Foundations of conditioning a. Learning. N. Y.

Appleton Century Crofts. Inc., 1967.

Knoll I. The Theory of active reflexes. Budapest, Academiai Kiado, 1969.

Kohler W. The task of Gestalt Psychology. Princeton, Princeton Univ. press., 1972.

Konorski Yu. Conditioned reflexes and neuron organisation. Cambridge, Univ. press., 1948.

Le Nu I. F. Conditionement. Paris, Press Univ. de France, 1966.

Neurosciences research programm, Bulletin, 1968, v. 6, No. 1

(Biology of Drives).

Pickenhain L. Grundriss der Physiologie der hoeren Nerventatigkeit Berlin. VEB Verlag Volk u. Gesundheit, 1959.

Pointer E. N. T. The history and physiology of knowledge of the brain and its functions. Oxford, Blackwell Sc. Publications, 1958.

Pribram K. H. Languages of the brain. New Jersy, Prentice hall Inc. Englewood Clifts, 1971.

Prokasy W. F. (edit.). Classical Conditioning: A Symposium. N. Y., Appleton Century Crofts, 1965.

Razran G. Mind in Evolution. N. Y., Boston, Houghton Mifflin Company, 1971.

Russel W. A. (edit.). Milestones in Motivation. New Jersy, Appleton Century Crofts, 1970.

Schmitt F. 0. (edit.). Neurosciences. N. Y., Rockefeller Univ. Press. 1970.

Sheer D. E. (edit.). Electrical stimulation of the brain. Austin, Univ. Texas Press., 1961.

Simon A. (edit.). The physiology of emotions. Springfield Charles & Thomas Publ., 1961.

Tapp J. T. (edit.). Reinforcement and Behaviour, New York and London, Academic Press, 1969.

Thorndike H. Animal Intelligence. Experimental Studies. N. Y., Hafner Publ. Comp., 1965.

Wyrwicka W. The mechanisms of conditioned behaviour. Springfield, Charles a. Thomas Publ., 1972.

Wolstenhome G. E. W. and O'Conner M. (edit). The nature of Sleep. London, Churchill LTD, 1961.

Young P. T. Motivation and Emotion. N. Y., John Willey & Sons, 1961.

Литература о И. П. Павлове

Анохин П. К. Иван Петрович Павлов. М.. Изд-во АН СССР, 1949.

Асратян Э. А. И. П. Павлов - жизнь и научное творчество. М., Изд-во АН СССР, 1949.

«Архив биологических наук», СПб., 1904, т. XI. Приложение (посвященное 25-летию научной деятельности И. П. Павлова).

«Иван Петрович Павлов. Воспоминания учеников». Воронеж, Воронежское обл. изд-во, 1941.

«Летопись жизни и деятельности академика И. П. Павлова», т. I (1849-1917). Л., «Наука», 1969.

«И. П. Павлов в воспоминаниях современников». Л., «Наука», 1967.

Павлова С. В. Из воспоминаний.— «Новый мир», 1946, № 3.

«Павловские среды», т. I—III. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949.

«Павловские клинические среды», т. I—III. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954—1957.

«Переписка И. П. Павлова». Л., «Наука», 1970.

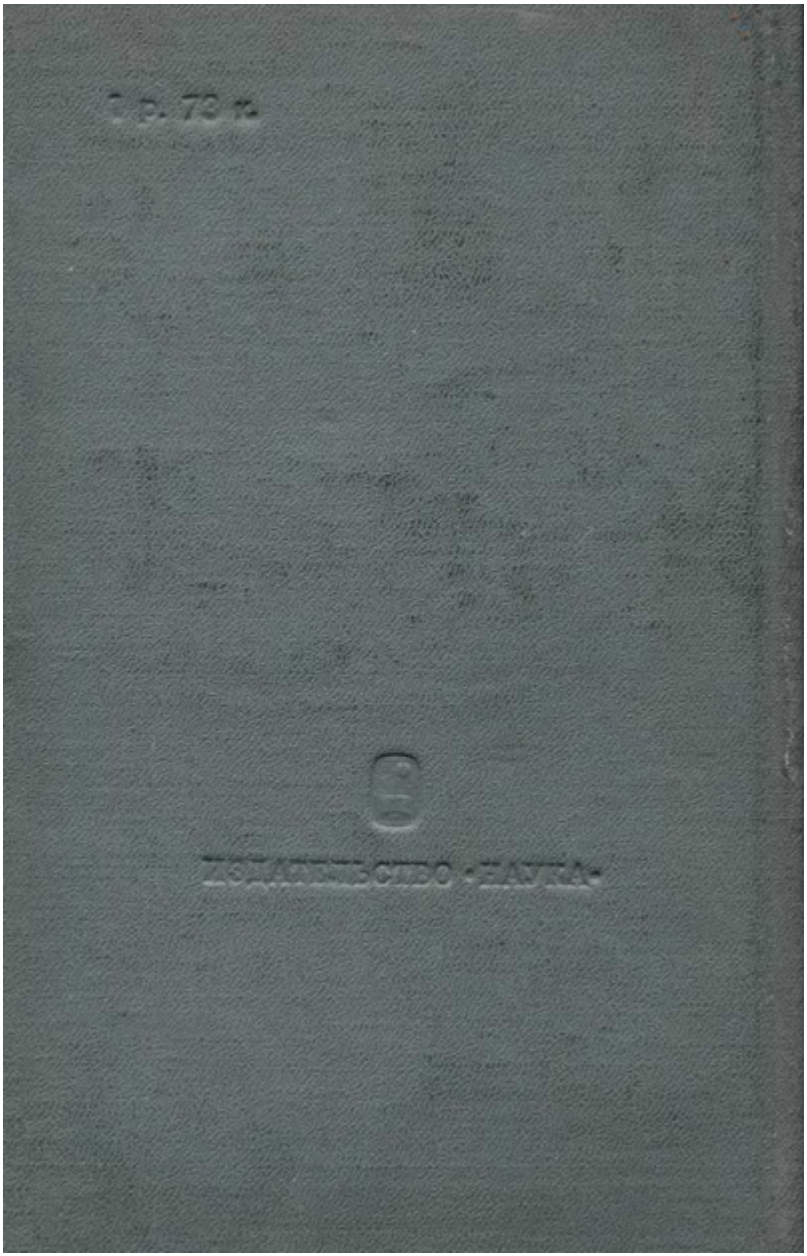
«Сборник, посвященный 75-летию И. П. Павлова». Л., Госиздат, 1925.

Фролов Ю. П. Иван Петрович Павлов. М., Изд-во АМН СССР, 1949.

Babkin B. P. Pavlov. A Bibliography. Chicago, The Univ. Press, 1949.

Hilaire Сипи. Ivan Pavlov. The Man and his Theories. N. Y., Famcett world library, 1966.

Tigerstedt R. Iw. Petrowitsch Pawlov.— «Архив биологических наук», 1904. т. XI. Supplement.



Издательство «Наука» Москва 1974 - 456 с.